க.பொ.த. (உ.தர)ப் பரீட்சை - 2016

Marking Scheme

65 - பொறியியற் தொழினுட்பவியல்

ஆய்வு அபிவிருத்திக் கிளை
தேசிய மதிப்பீட்டிற்கும் பரீட்சித்தலுக்குமான சேவை
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

PAPERMASTER.LK

2.1.3 **வினாத்தாள் I - இற்கான விடைகளும் புள்ளி வழங்கும் திட்டமும்**

வினாத்தாள் I - புள்ளி வழங்கும் திட்டம்

வினா இலக்கம்	சரியான விடை	வினா இலக்கம்	சரியான விடை
01.	4	26.	1
02.	2	27.	5
03.	2	28.	1
04.	2	29.	5
05.	4	30.	5
06.	1	31.	4
07.	3	32.	1
08.	5	33.	4
09.	5	34.	1
10.	3	35.	1
11.	4	36.	5
12.	3	37.	4
13.	3	38.	3
14.	4	39.	5
15.	5	40.	3
16.	All	41.	5
17.	1	42.	2
18.	3	43.	2
19.	All	44.	1
20.	2	45.	3
21.	1	46.	2
22.	5	47.	2
23.	1	48.	2
24.	4	49.	4
25.	All	50.	1

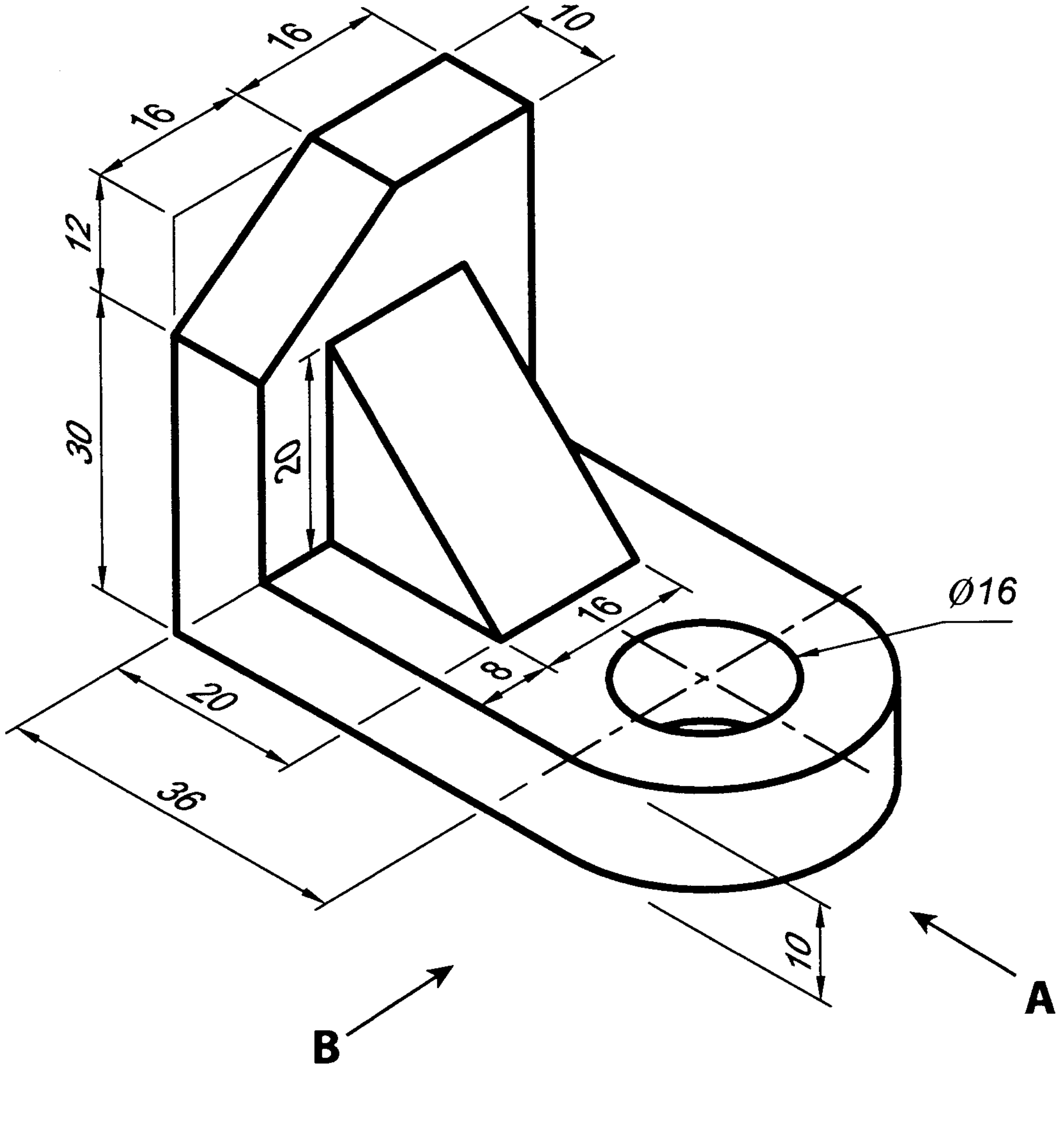
PAPERMASTER.LK

2.2.3 வினாத்தாள் II இற்கு எதிர்பார்க்கும் விடைகள் புள்ளி வழங்கும் திட்டம், விடையளித்தல் பற்றிய அவதானிப்பு, முடிவு, ஆலோசனைகள்

⋆ வினாத்தாள் II இற்கான விடைகள் வழங்கல் பற்றிய அவதானிப்பு வரைபு 2, 3, 4.1, 4.2, 4.3 துணையுடன் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை

1. அடியில் ஓர் 16 mm விட்டமுள்ள துளையும் ஓர் ஆப்பும் உள்ள ஒரு மர ஆதாரத்தின் ஒரு சமவளவுத் தோற்றம் கீழே காணப்படுகின்றது. தரப்பட்டுள்ள பரிமாணங்களுக்கேற்ப மூன்றாங் கோண நிமிர்கோண எறிய முறையைப் பயன்படுத்தி வழங்கப்பட்டுள்ள நெய்யரி மீது முகப்பு நிலைப்படம் (அம்புக்குறி **A** இன் திசையில்), பக்க நிலைப்படம் (அம்புக்குறி **B** இன் திசையில்), கிடைப்படம் ஆகியவற்றை வரைக. நெய்யரியில் உள்ள ஒரு சிறிய சதுரம் 1 mm × 1 mm என எடுக்க. பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய அளவிடை 1 : 1 ஆகும். எல்லாப் பரிமாணங்களும் மில்லிமீற்றரிலாகும். இத்தொழினுட்ப வரைதல் 2016.08.02 ஆந் தேதி சச்சிந்த கைத்தொழில் நிறுவகத்தின் திரு. குமாரினால் வரையப்பட்டு 2016.08.04 ஆந் தேதி செல்வி மல்லிகாவினால் செவ்வைபார்க்கப்பட்ட ET/65/02 இலக்க வரைதலெனக் கொண்டு தரவு அட்டவணையைப் பூர்த்திசெய்க (உரு அளவிடைக்கு **வரையப்படவில்லை**).



PAPERMASTER.LK

1. முன்னிலைப்படம், பக்கநிலைப்படம், கிடைப்படம் என்பவற்றை மூன்றாம் கோணமுறையில் வரைதல் (8 புள்ளிகள்)

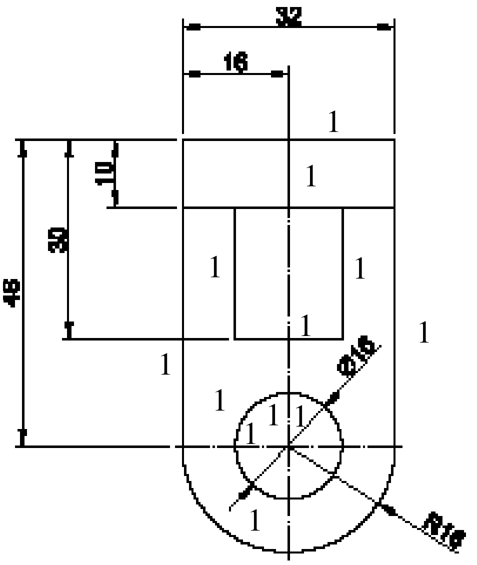
மையப்புள்ளியை சரியாக குறித்தல் (2 புள்ளிகள்)

பரிமாணங்கள் சரியாக குறித்தல் (ஒரு தோற்றத்திற்கு 2 புள்ளிகள் வீதம் 6 புள்ளிகள்)

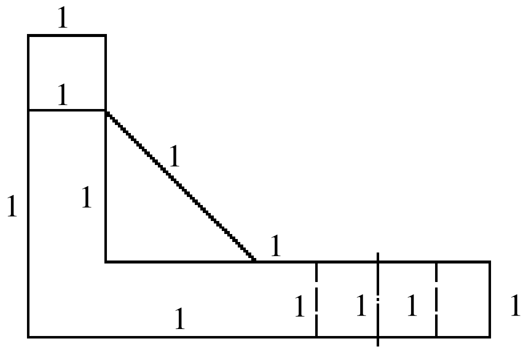
உரிய அளவுத்திட்டத்தில் வரைதல் (1:1) (3 புள்ளிகள்)

(தொழினுட்ப வரைதல் குறிப்புகளை எந்தவொரு மொழியிலும் வழங்க முடியும்.
1/2 புள்ளியோ தசம புள்ளியோ வழங்க வேண்டாம்)

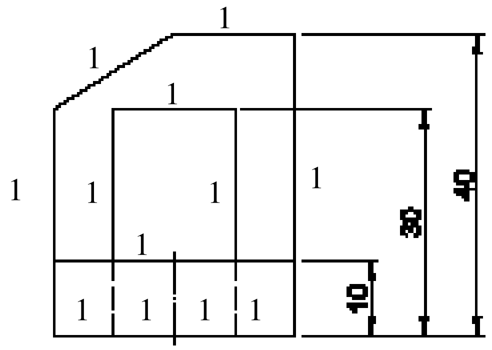
● கிடைப்படம்	- 12
● முன்னிலைப்படம்	- 12
● பக்கநிலைப்படம்	- 11
● மூன்றாம்கோணம்	- 08
● மையப்புள்ளி	- 02
● அளவீடுகள் சரியாக காட்டப்பட்டிருத்தல் ஒரு படத்திற்கு இரு அளவீடுகள் வீதம் மூன்று படத்திற்கும் 02 × 3	- 06
● அளவுத்திட்டம் 1:1	- 03
● அட்டவணை	- 06
மொத்தப் புள்ளிகள்	- 60



கிடைப்படம் (12)



பக்கநிலைத் தோற்றம் (11)



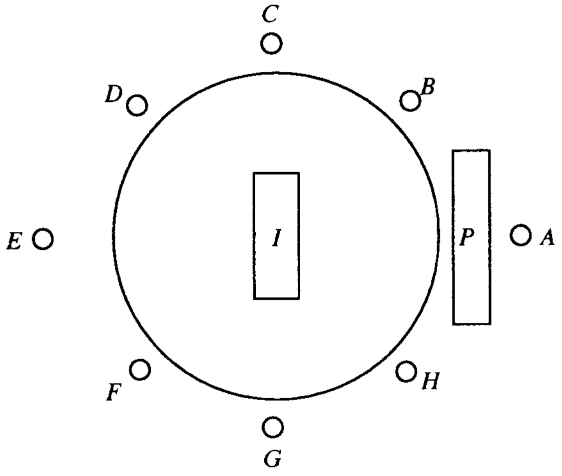
முகப்புத்தோற்றம் (12)

மரம்		திகதி	பெயர்	சச்சிந்த கைத்தொழில் நிறுவனம்
	வரைந்தவர்	02.08.2010	திரு குமார	
	பரீட்சித்தவர்	04.08.2010	செல்வி மல்லிகா	
1:1	மர ஆதாரம்			ET/65/02

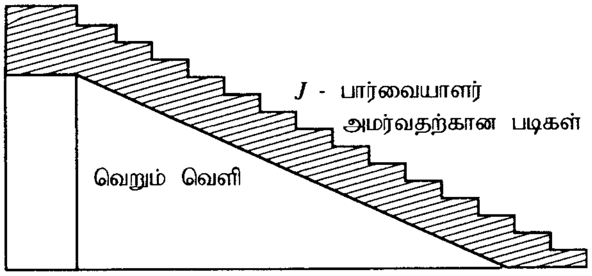
(பரிமாணத் தளத்தை சரியாக இனங்காணாவிடின் 05 புள்ளிகளை குறைக்கவும்)

PAPERMASTER.LK

2. உரு **X** ஆனது ஓர் உத்தேசித்த கிறிக்கெற் விளையாட்டரங்கின் ஒரு பரும்படிக் கிடைப்படத்தைக் காட்டுகின்றது. உரு **Y** ஆனது அதன் பிரதான காட்சிமாடத்தின் ஒரு குறுக்குவெட்டைக் காட்டுகின்றது.



உரு **X**



உரு **Y**

P - காட்சிமாடம் (pavilion)

A-H - பேரொளிக் கம்பங்கள் (flood light posts)

I - வீச்சுப் பகுதி (pitch)

(*a*) காட்சிமாடம் *P* இல் பார்வையாளர்கள் அமர்வதற்கான படிகள் இடம்பெறும் பிரிவை அமைப்பதற்குக் கணிப்புகளுக்கேற்ப $280\ m^3$ கொங்கிறீற்றுக் கனவளவு தேவைப்படுகின்றது. இதற்கு விதந்துரைக்கப்பட்ட கொங்கிறீற்றுக் கலவையின் விகிதம் $1:2:4$ ஆகும். $1\ m^3$ ஈரக் கொங்கிறீற்றைப் பெறுவதற்கு $1.5\ m^3$ உலர் பொருள் தேவை. பின்வரும் பொருள்களுக்குத் தேவைப்படும் கனவளவுகளைக் கன மீற்றரிற் கணிக்க.

தேவையான கொங்கிறீறின் கனவளவு $= 280\ m^3$

தேவையான உலர்பொருட்களின் கனவளவு $= 280 \times 1.5$

$= 420\ m^3$ (4)

விகிதத்திற்கேற்ப மொத்த கனவளவு $= 1+2+4$

$= 7$

ஒரு அலகிற்கான கனவளவு $= \dfrac{420}{7}$ (4)

$= 60\ m^3$

தேவையான மணலின் கனவளவு $= 60 \times 2$

$= 120\ m^3$ (4)

தேவையான கல்லின் கனவளவு $= 60 \times 4$ (2)

$= 240\ m^3$ (2)

(இறுதிப் விடை மாத்திரம் இருப்பின் முழுப்புள்ளி வழங்கவும்)

PAPERMASTER.LK

(*b*) விளையாட்டரங்கிற்குப் பகலில் 36 kWh மின்சக்தி தேவை. சூரிய கலப் படல்களைப் பயன்படுத்தி இதனை வழங்குவதற்குத் தீர்மானிக்கப்பட்டுள்ளது. நடைமுறைச் சூழ்நிலைகளில் ஒரு சூரிய கலப் படலின் திறன் 10% உம் இப்பிரதேசத்தில் நாளாந்தம் சராசரியாகக் கிடைக்கத்தக்க சூரிய சக்தி 6 kWh/m^2 உம் ஆகும். தேவையான மின்சக்தியை வழங்குவதற்குச் சூரிய கலப் படல்களின் எத்தனை சதுர மீற்றர் தேவை ?

பெறும் சூரிய சக்தியின் அளவு = 6 kWh/m^2

பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய மின்சக்தி = $6\ \text{kWh/m}^2 \times \frac{10}{100}$ (1)

= 0.6 kWh/m^2 (1)

தேவையான மின்சக்தியின் அளவு = 36 kWh

சூரிய கலப்படலையின் சதுர மீற்றர் அளவு

= $\frac{36\ \text{kWh}}{0.6\ \text{kWh/m}^2}$ (1)

= 60 m^2 (1)

(சுருக்குவதற்கு **01** புள்ளி)
(விடைக்கு **01** புள்ளி)

(*c*) இவ்விளையாட்டு மைதானத்தின் நடுவில் உள்ள வீச்சுப் பகுதி (*I*) ஆனது ஒரு செவ்வக வடிவத்தைக் கொண்டிருக்குமாறு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. செவ்வக வடிவத்தின் ஒரு மூலையைக் குறிப்பதற்கு எளிதாகப் பயன்படுத்தத்தக்க **இரு** முறைகளைக் குறிப்பிடுக.

1. தியோடலைட் மூலம் (2)
2. பைதகரஸ் முறை (2)

   அல்லது 3 - 4 - 5, 6 - 8 - 10, 5 - 12 - 13 முறை
3. பொறியியல் மூலைமட்டம் (2)
4. மூலைமட்டச் சோடி (1) / மூலைமட்டம் (1)
5. செங்கோண முறை (2)

(ஒரு புள்ளி மாத்திரம் வழங்கவும்.)

(உச்சப்புள்ளிகள் 04)

(*d*) பேரொளிக் கம்பங்கள் நிலைக்குத்தானவை என்பதை நிச்சயப்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு சாதனத்தை/கருவியைக் குறிப்பிடுக.

(i) குண்டு நூல் / முழு நிலையம் / தியோடலைட் (2)

(ii) நீர்மட்டம் / மேசன் மட்டம் / லேசர் மட்டம (2)

PAPERMASTER.LK

e) இவ்விளையாட்டு மைதானத்திற்கு நீரை வழங்குவதற்கு ஒரு மேந்தலைத் தொட்டியையும் (overhead tank) அதிலிருந்து நீரைப் பங்கிட்டு வழங்குவதற்கு ஒரு குழாய்த் தொகுதியையும் நிறுவுவதற்கு உத்தேசிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்நீர்த் தொகுதியை வடிவமைக்கும்போது கருத்திற் கொள்ள வேண்டிய விளையாட்டு மைதானத்திற்கான நீரின் பாய்ச்சல் வீதத்தை ஆளும் **இரு** காரணிகளைக் குறிப்பிடுக.

1 நீர் தலை (water head) (2)

2 வழங்கல் குழாயின் விட்டம் (pipe diameter) (2)

3 திடலின் மட்டத்தில் இருந்து நீர்த்தாங்கியின் உயரம் (2)

4 திருகுபிடிகளின் தொகை (நீர்வழிந்தோடும் அளவு) (2)

5 வழங்கல் குழாயின் நீளம் (2)

6 குழாய் பதார்த்தம் (உராய்வு) (2)

7 வளைவுகளின் எண்ணிக்கை (2)

8 காற்றுத் திறக்கும் வால்வு (Air relief) (2)

9 சிறியதாக்கும் T சந்தி (2)

(உச்சப்புள்ளிகள் 04)

(f) பார்வையாளர்கள் அமர்ந்து கிறிக்கெற்றைப் பார்ப்பதற்காக வசதிசெய்வதற்கு *J* இனால் காட்டப்படும் படிகள் அமைக்கப்படுதல் வேண்டும். படிகளின் உயரத்தைத் தீர்மானிக்கும் காரணிகள் யாவை ?

1. மனிதர்களது கால் பாதத்திலிருந்து முழங்கால் வரையான சாதாரண உயரம் (3)
   (பாதத்தை நிலத்தில் வைத்து அமர்ந்து கொள்வதற்காக)

2. முன்னால் அமர்ந்திருப்பவர்களின் தலைக்கு மேலால் விளையாட்டை பார்வையிடக்கூடியவாறு இருத்தல் (3)
   (மனிதன் அமர்ந்த பிறகு சாதாரண உயரம்)

(g) இரவில் விளையாடுவதற்காக வசதிசெய்வதற்கு 8 பேரொளிக் கம்பங்களைக் கொண்டிருப்பதற்குத் தீர்மானிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தக் கம்பங்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் 10 kW வலு தேவை. இவற்றுக்கு மின்னை வழங்குவதற்கு ஒரு தீசல் மின் பிறப்பாக்கியைப் பயன்படுத்துவதற்குத் தீர்மானிக்கப்பட்டுள்ளது.

(i) மின் பிறப்பாக்கி கொண்டிருக்க வேண்டிய குறைந்தபட்ச (இழிவு)க் கொள்ளளவு யாது ?

ஒரு கம்பத்திற்கான வலு	=	10 kW
கம்பங்களின் எண்ணிக்கை	=	8
இருக்கவேண்டிய குறைந்தபட்ச வலு	=	8×10 (1)
	=	80 kW (3)

(விடை மாத்திரம் எழுதியிருப்பின் முழுப்புள்ளிகளையும் வழங்கவும்)

(ii) இம்மின் பிறப்பாக்கித் தொகுதியின் நம்பகத்தகவைக் (reliability) கூட்டுவதற்குக் கீழே குறிப்பிட்ட கட்டங்களில் மேற்கொள்ள வேண்டிய படிமுறை **ஒன்று** வீதம் எழுதுக.

(1) வடிவமைப்புக் கட்டம் (design stage) :

- பதில் மின்பிறப்பாக்கியொன்றைப் பயன்படுத்தல் (standby) (4)
- பாதுகாப்பான துணைப்பாகங்களைப் பயன்படுத்தல் (4)
- கொள்ளளவு கூடிய மின்பிறப்பாக்கியைப் பயன்படுத்தல் (4)
- தரம் கூடிய மின்பிறப்பாக்கியொன்றைப் பயன்படுத்தல் (4)

(உச்சப்புள்ளிகள் 04)

PAPERMASTER.LK

(2) செயற்பாட்டுக் கட்டம் (operation stage) :

- உரிய முறையில் பராமரித்தல் (4)
- தரம் கூடிய மேலதிக பாகங்களைப் பயன்படுத்தல் (4)
- சிறந்த தொழினுட்பவியலாளர் மற்றும் தரம் கூடிய பொருட்களைப் பயன்படுத்தல் (4)

(உச்சப்புள்ளிகள் 04)

(iii) இம்மின் பிறப்பாக்கியைத் தொழிற்படுத்தும்போது ஏற்படக்கூடிய **நான்கு** ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட சுகாதார மற்றும் பாதுகாப்பு இடர்களை எழுதுக.

(1) மின் அதிர்ச்சி ஏற்படல் (3)

(2) சுழலும் பகுதிகளில் உராய்வு ஏற்படல் (3)

(3) எண்ணெய் போன்றவற்றில் சறுக்குதல் (3)

(4) கூடிய சத்தம் (3)

(5) அதிர்வு (vibration) (3)

(6) காலப்படும் வாயுக்கள் (emission gas) (3)

(7) அதிக வெப்பம் (3)

(உச்சப்புள்ளிகள் 12)

PAPERMASTER.LK

3. (*a*) (i) மட்பாண்டக் கைத்தொழிலில் வட்டத் தட்டுகளுக்குப் பதிலாகச் சதுரத் தட்டுகளை உற்பத்திசெய்தல் ஒரு திருப்பு முனையாகக் கருதப்படலாம். இதற்கு இட்டுச் செல்லும் தொழினுட்பவியற் காரணிகளைக் குறிப்பிடுக.

(1) உற்பத்தித் தொழினுட்பவியலுடன் தொடர்புபட்ட காரணி

வனைதற்சில்லுக்குப் பதிலாக (pot wheel) அச்சுரு(mould) பயன்படுத்தல் (4)

(2) பொருள் தொழினுட்பவியலுடன் தொடர்புபட்ட காரணி

களிக்குப் பதிலாக வேறு பொருட்கள் பயன்படுத்தல் (கயோலின்) (4)

(4 × 2 = 08 புள்ளிகள்)

(ii) ஒரு பற்றறியையும் ஒரு மோட்டரையும் மாத்திரம் பயன்படுத்தும் மின் வாகனங்கள் 'பூச்சியக் காலலைக் (zero emission)' கொண்டிருப்பதாகக் கருதப்படுகின்ற போதிலும் இது ஓர் உண்மையன்று. மேற்குறித்த கூற்றை நியாயப்படுத்துவதற்கு மின் வாகனங்களின் தினசரிப் பயன்பாட்டை அடிப்படையாய்க் கொண்டு **இரு** வாதங்களைக் குறிப்பிடுக.

1. வாகனத்தை மின்னினால் செலுத்தினாலும் பற்றறியை மீண்டும் மீள் ஏற்றம் செய்வதற்கு மின் அவசியம். இம் மின்னை உற்பத்தி செய்வதற்கு தகனச் செயல் முறை பயன்படுத்தப்படலாம். இதனால் கேடாகும் வாயுக்கள் காலப்படலாம். (4)
2. வாகனத்தைப் பராமரிக்க தேவைப்படும் பொருட்களால் கேடான பொருட்கள் உற்பத்தி செய்யப்படலாம். (4)
3. பற்றறி உற்பத்தி செய்யும்போது காலப்படும் பொருட்கள் (4)
4. பற்றறியை அகற்றும்போது கேடான பொருட்கள் காலப்படும் (4)

(4 × 2 = 08 புள்ளிகள்)

(*b*) (i) ஒரு பொறிச்சாலையின் பொறி இயக்குநர்களை எச்சரிப்பதற்கு ஓர் அறிவித்தற் பலகையில் காட்சிப்படுத்தப்படத்தக்க வாழ்க்கைக்கு இடர்களை ஏற்படுத்தக்கூடிய **இரு** விபத்துகளை எழுதுக.

1. மின்னதிர்ச்சி ஏற்படல்
2. இயந்திரங்களின் பாகங்களை இயக்குவதால் இடர்கள் ஏற்படும்
3. தீப்பற்றக்கூடிய பொருட்கள்
4. உற்பத்தியின் போது வெளியிடப்படும் அதியமுக்க வாயுக்கள்
5. நச்சுப் பொருட்கள்

} (4) + (4)

(4 × 2 = 08 புள்ளிகள்)

(ii) விபத்துகளைத் தடுப்பதற்கு உற்பத்திப் பொறித்தொகுதியை வடிவமைக்கும்போது மேற்கொள்ளப்படும் **இரு** முற்காப்புகளைக் குறிப்பிடுக.

1. மின்துண்டிப்பு ஆளி (safety switch) பயன்படுத்தப்படுதல்
2. பரிசையிடல் (shields) / மூடுதல்
3. சுயமாக இயங்கும் பாதுகாப்பு எச்சரிக்கைத் தொகுதியை அமைத்தல்
4. பாதுகாப்பு வலயங்களை அடையாளமிட்டுக் குறித்தல்
   இயந்திரத்தினுள் செயற்படுத்தல்
5. சிறந்த தரத்திலான மேலதிகப் பாகங்கள், பொருட்களைப் பயன்படுத்தல்
6. அமுக்க விடுவிப்பு வால்வைப் பயன்படுத்தல் (Pressure releef value)

} (4) + (4)

(4 × 2 = 08 புள்ளிகள்)

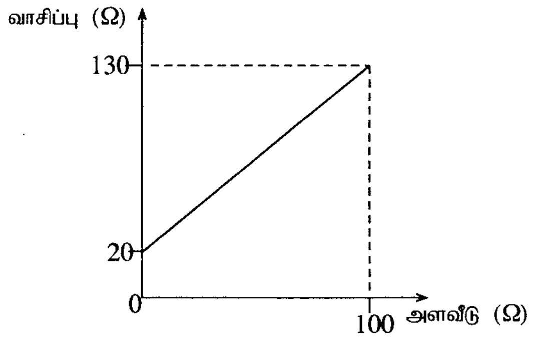
PAPERMASTER.LK

(iii) நீண்ட காலத்திற்கு ஒரு பொறிச்சாலையில் செயற்படுவதன் விளைவாக ஏற்படத்தக்க **இரு** தசைவன்கூட்டு (musculoskeletal) ஒழுங்கீனங்களைக் குறிப்பிட்டு, ஒவ்வொன்றையும் உண்டாக்கும் **ஒரு** காரணியைக் குறிப்பிடுக.

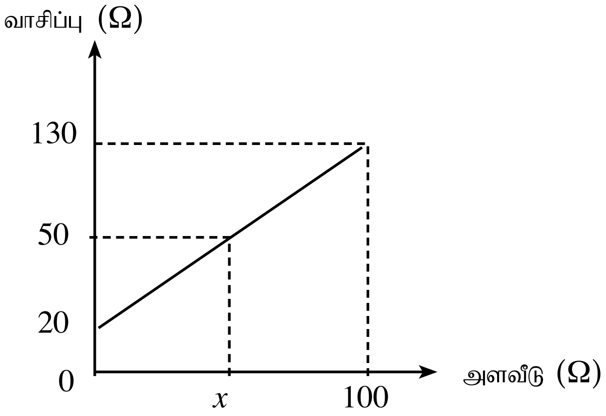
ஒழுங்கீனம்	உண்டாகும் காரணி
1. பாத வலி (4)	நீண்ட நேரம் நிற்றல் / பாரம் தூக்குதல் (4)
2. முதுகு வலி (4)	முன்னோக்கி குனிந்து இருத்தல்/ பாரம் தூக்குதல் (4)
3. தசை பிரளுதல் (4)	இயந்திரப் பகுதிகளைத் தூக்குதல் / தொடர்ச்சியாக வேலை செய்தல் (4)

(தசை, வன்கூடு தொடர்பான சரியான விடைக்கு மாத்திரம் புள்ளி வழங்கவும்.) (மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள விடைகளுள் அதாவது இரண்டு நோய்களுக்கு 04× 2 புள்ளிகளும் அந்த நோய்க்குரிய காரணிகள் இரண்டு சரியாக இருப்பின் 04 × 2 புள்ளிகளை வழங்குக.)

(*c*) ஓர் ஓம்மானியைத் தரங்கணிக்கும்போது (calibration) கீழே உள்ள உருவிற் காணப்படும் ஏகபரிமாண வரைபு பெறப்பட்டது.



இந்த ஓம்மானியைப் பயன்படுத்துகையில் ஒரு தடை அளக்கப்பட்டபோது 50 Ω வாசிப்பு பெறப்பட்டது. தடையின் மெய்ப் பெறுமானம் யாது ?



$$\frac{x-0}{100-0} = \frac{50-20}{130-20} \quad (3)\ (3)$$

$$x = \frac{30 \times 100}{110} \quad (3)$$

$$= 27\ \Omega \quad (2) + (1)$$

(இறுதி விடை மட்டும் இருப்பின் மொத்தப் புள்ளிகளையும் வழங்குக.) **(12 புள்ளிகள்)**

PAPERMASTER.LK

4. (*a*) திரு. சச்சிந்த தனது தொழிற்சாலையில் 'EXP' என்னும் வணிகக்குறிப் பெயரின் கீழ் தொலைக்காட்சி அன்ரெனாக்களை உற்பத்திசெய்து விற்பதற்கான ஒரு வியாபாரத்தை மேற்கொள்கின்றார். அவருடைய முக்கிய வியாபாரம் நகரப் பிரதேசங்களிலாகும். இணையத் தொலைக்காட்சி போன்ற புதுத் தொழினுட்பவியல்கள் பிரசித்தி பெறுகின்றமையால் இப்பிரதேசங்களில் தொலைக்காட்சி அன்ரெனாக்களின் விற்பனை இப்போது குறைந்து கொண்டு வருகின்றது. எனினும் கிராமப் பிரதேசங்களில் தொலைக்காட்சி அன்ரெனாக்களின் விற்பனை இன்னும் அதிகரித்து வருகின்றது.

அவருடைய வியாபாரத்தில் அனுபவம்பெற்ற இருபது தொழிலாளர்கள் வேலைசெய்கின்றனர். அவர்களில் ஆறு தொழிலாளர்களுக்கு விற்பனைச் செயற்பாடுகள் குறித்தொதுக்கப்பட்டுள்ளன. திரு. சச்சிந்த இத்தொழிலாளர்களிடம் மிகுந்த நம்பிக்கையை வைத்திருப்பதனால் விற்பனைகள் குறைவாக இருக்கும் மாதங்களில் விற்பனைகளிலான குறைவுகளுக்கான காரணங்கள் பற்றி விசாரிப்பதில்லை. திரு. சச்சிந்த தனது தொழிலாளர்களைத் தகுந்தவாறு வழிப்படுத்தி ஊக்குவித்து அவர்களுக்குக் கடமைகளையும் அதிகாரங்களையும் குறித்தொதுக்குவதன் மூலம் தனது வியாபாரத்தை மேற்கொள்கின்றார். விற்பனைத் தொழிலாளர்கள் பணத்தைச் சேர்ப்பதற்கும் எஞ்சியுள்ள இருப்புகளைத் தமது கட்டுக்காப்பில் வைத்திருப்பதற்கும் அதிகாரம் அளிக்கப்பட்டுள்ளது. திரு. சச்சிந்த தனது வியாபாரத்திலிருந்து உழைக்க வேண்டிய இலாபம் தொடர்பாகத் தெளிவான எண்ணத்தைக் கொண்டிருப்பதில்லை.

மேற்குறித்த பிரித்தெடுத்த பகுதி தொடர்பான பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

(i) திரு. சச்சிந்த கொண்டுள்ள **இரு** தலைமைத்துவ இயல்புகளைக் குறிப்பிடுக.

முக்கியம்: பரீட்சாத்திகள் பந்தியை அடிப்படையாக கொண்டு விடையளிக்கவேண்டும்.

1. தமது தொழிலாளர்களை சரியாக வழிநடத்தல்
2. தமது தொழிலாளர்களை ஊக்குவித்தல்/செயல் நோக்குறுத்தல்.
3. வேலைகளையும் பொறுப்புக்களையும் பகிர்ந்தளித்தல்
4. தமது தொழிலாளர்களை நம்பிக்கை கொள்ளல்

(02 x 2 = 04 புள்ளிகள்)

(ii) திரு. சச்சிந்த தகுந்தவாறு பயிற்சி **பெறாத இரு** முகாமைப் பணிகளைக் குறிப்பிட்டு, அவர் தனது வியாபாரத்தைத் தகுந்தவாறு முகாமிப்பதற்கு மேற்கொள்ளத்தக்க **ஒவ்வொரு** நடவடிக்கையை எழுதுக.

பணி	நடவடிக்கை
திட்டமிடல்	தனது வியாபாரத்திற்கு தேவையான திட்டம் ஒன்றை தயாரித்தல்
கட்டுப்படுத்தல்	கட்டுப்படுத்தல் முறையைத் தாபித்தல்/தீர்மானித்தல்

(2 வீதம் 04 புள்ளிகள் = 08 புள்ளிகள்)

(iii) திரு. சச்சிந்தவின் வியாபாரம் தொடர்பாக ஒரு பலம், பலவீனம், வாய்ப்பு, ஓர் அச்சுறுத்தல் ஆகியவற்றை எழுதுக.

பலம் - அனுபவம் வாய்ந்த தொழிலாளர்கள் இருத்தல் / தொழிற்சாலைக்கு உரிமையாளராக இருத்தல்.

பலவீனம் - தொழிலாளர்களுக்கான கட்டுப்படுத்தல் உபாயங்களை உரிய முறையில் பயன்படுத்தாமை.
தொழிலாள்கள் மீது அதிக நம்பிக்கை கொண்டிருத்தல்.
நிதி முகைாமைத்துவம் பலவீனமடைதல்.
திரு சச்சிந்த சரியான முகாமைத்துவத்தையும் உபாயங்களையும் பயன்படுத்தாமை.
இலக்கு/திட்டமிடல் இல்லாமை.
இருப்புக்கட்டுப்பாட்டில் பலவீனம்.
இலபாம் தொடர்பான அறிவின்மை/விளங்காமை.

வாய்ப்பு - கிராமப்புரங்களில் தொலைக்காட்சி அன்டனாக்களின் விநியோகம் அதிகரித்திருக்கின்றமை.

அச்சுருத்தல் - நகரப்புறப் பிரதேசங்களில் வேறுபட்ட தொழினுட்பமுறைகள் பிரபல்யமடைதல்.
இணையம் மற்றும் தொலைக்காட்சி போன்ற நவீன தொழினுட்ப முறைகள் பிரபல்யமடைதல்.

(02 x 4 = 08 புள்ளிகள்)

PAPERMASTER.LK

(iv) திரு. சச்சிந்தவின் வியாபாரத்திற்கு ஒரு சந்தைப்படுத்தல் திட்டத்தை விருத்தி செய்வதன் மூலம் அவர் தனது வியாபாரத்தில் உள்ள சந்தைப்படுத்தற் பலவீனங்களை வெல்வதிலிருந்து பெறத்தக்க **இரு** அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடுக.

- விற்பனைக் குறிக்கோள் ஒன்றை ஏற்படுத்திக்கொள்ளல் (ஏதாவது வருடத்தில் சந்தைப்படுத்தல் தொகையை எந்த அளவிற்கு விரிவுபடுத்த வேண்டும் என இலக்கொன்றை தீர்மானித்துக்கொள்ளல்).
- விற்பனை உபாய முறைகளை முன்னரே தீர்மானித்தல்.
- சரியான விநியோகக் கட்டுப்படுத்தல் உபாயங்களை அமைத்துக் கொள்ளல்.

(02 x 2 = 04 புள்ளிகள்)

(v) திரு. சச்சிந்தா தனது வாடிக்கையாளர்களை ஒழுக்கமுறையாகக் கையாள்வதற்குக் கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய **இரு** காரணிகளைத் தருக.

- சிறந்த குணவியல்புகள் தரங்கள் கொண்ட பொருட்களை வாடிக்கையாளர்களுக்கு வழங்குதல்.
- சரியான விலையை நிர்ணயித்தல்.
- வாடிக்கையாளர்களுக்கு பொருட்கள் பற்றிய உண்மையான தகவல்களைக் கூறல்.
- வாடிக்கையாளர்களுக்கு தவறான விளங்கங்களை வழங்கி ஏமாற்றாது இருத்தல்.
- பொருட்களின் தரத்தை உயர்மட்டத்தில் பேணுதல்.

(02 x 2 = 04 புள்ளிகள்)

(*b*) (i) கீழே உள்ள அட்டவணை திரு. சச்சிந்தவின் வியாபாரத்தின் உற்பத்திப் பொருள்களுக்கான சந்தைக் கேள்வியையும் வழங்கலையும் காட்டுகின்றது.

விலை (ரு.)	கேள்வி (அலகுகள்)	வழங்கல் (அலகுகள்)
1800	1000	200
2000	800	400
2200	600	600
2400	400	800
2600	200	1000

(1) எவ்விலையில் சந்தைச் சமநிலை ஏற்படலாம் ?

1. ரு. 2200/-

(02 புள்ளிகள்)

(2) அவ்விலையில் சந்தைச் சமநிலை ஏற்படுவதற்கான காரணம் யாது ?

2. ரு. 2200/- விலைமட்டத்தில் நுகர்வோர் கொள்வனவு செய்வதற்கும் விற்பனையாளர் அவ்விலைக்கு வழங்குவதற்கு உடன்படல்.

(02 புள்ளிகள்)

(ii) விற்கப்படும் 'EXP' அன்ரெனாக்களின் எண்ணிக்கையைக் கூட்டுவதற்குத் திரு. சச்சிந்தா மேற்கொள்ளத்தக்க **இரு** உத்திகளைக் (strategies) குறிப்பிடுக.

- பண்பு மேலும் மேம்படுத்தல்.
- பொருட்களின் குணவியல்பு / விற்பனை சலுகைகளை வழங்குதல் / தற்போதய விலையைக் குறைத்தல்.
- போட்டி விலையொன்றைத் தீர்மானித்தல் /விளம்பர உபாய முறைகளை விருத்தி செய்தல்
- புதிய உபாயமுறைகளை அறிமுகப்படுத்தல்/ அறிவூட்டல் / புதிய விளம்பர ஊடகங்களை (தொலைக்காட்சி) பயன்படுத்தல் / விற்பனைக் கழிவுகள் வழங்கல்.
- மேம்படுத்தல் நடவடிக்கைகளை விருத்தி செய்தல் (பரிசில்/வவுசர்/போட்டி).
- விற்பனை முகவர்களுக்கு வழங்கும் கழிவு பணத்தொகையை அதிகரித்தல்.
- சில்லரை வியாபாரிகளுடன் இரு சாராரும் இலபாகரமான உடன்படிக்கைகளை ஏற்படுத்தல்.
- பொதியிடல்களை கவரச்சிகரமாக மேற்கொள்ளல்.
- உற்பத்திப் பொருள்களை கவரச்சிகரமாக முடிப்புச் செய்தல்.
- உத்தரவாதக்காலத்தை நீடித்தல் / அறிமுகம் செய்தல்.
- விற்பனை ஊழியர்களைப் பயன்படுத்தி கூடுதலாக விற்பனை செய்வதற்கு முயற்சித்தல்.

(02 x 2 = 04 புள்ளிகள்)

PAPERMASTER.LK

(iii) **'EXP' அன்ரெனாக்களின் வழங்கல் தொடர்பாகத் தீர்மானிக்கும்போது திரு. சச்சிந்த கருத்திற் கொள்ள வேண்டிய இரு காரணிகளைக் குறிப்பிடுக.**

- பெருளின் விலை
- பொருளினால் கிடைக்கும் சார்பு இலாபம் / தேறிய இலாபம்
- உற்பத்திக்கிரயம் (மூலப்பொருள் விலை, தொழிலாளர் கூலி, பொதியிடல் விலை)
- தொழினுட்பம்
- உற்பத்திக்கொள்ளவு
- உற்பத்தி செய்யக்கூடிய வேறு போட்டிரீதியான பண்டங்கள் (சாதாரண மூலப்பொருள் / உற்பத்திக் காரணிகளைப் பயன்படுத்தல்)

(02 x 02 = 04 புள்ளிகள்)

(*c*) திரு. சச்சிந்த மேம்படுத்திய தொழினுட்பவியலுடன் 'EXP' தொலைக்காட்சி அன்ரெனாக்களை அல்லது 'PLX' அன்ரெனாக்களை உற்பத்தி செய்யத்தக்கவர். இவ்வுற்பத்திப் பொருள்கள் தொடர்பான தகவல்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையிற் காணப்படுகின்றன.

விவரணம்	EXP	PLX
நிலையான கிரயம்	ரூ. 90 000	ரூ. 130 000
அலகு விற்பனைக் கிரயம்	ரூ. 700	ரூ. 1 000
அலகு விற்பனை விலை	ரூ. 1 800	ரூ. 2 200
அலகு மாறுங் கிரயம்	ரூ. 600	ரூ. 900
எதிர்பார்க்கும் விற்பனை அலகுகளின் எண்ணிக்கை	5 000	5 250

(i) அன்ரெனாக்களின் ஒவ்வொரு வகைக்கும் அலகிற்கான மொத்த இலாபத்தைக் (gross profit per unit) கணிக்க.

	EXP	PLX
விற்பனை விலை	ரூ. 1800	ரூ. 2200
விற்பனைக் கிரயம்	(700)	(1000)
மொத்த இலாபம்	1100	1200
	(02 புள்ளிகள்)	(02புள்ளிகள்)

(04 புள்ளிகள்)

(கணித்தல் இல்லாவிடில் புள்ளி வழங்கப்பட மாட்டாது)

(ii) மேற்குறித்த இரண்டு வகை அன்ரெனாக்களில் எது திரு. சச்சிந்தவிற்கு எதிர்பார்க்கும் உயர் விற்பனை வருமானத்தைத் தரும் என்பதைக் கணித்துக் காட்டுக.

EXP இற்கான

எதிர்பார்க்கும் வருமானம் = விற்பனை விலை × அலகுகளின் விலை

= 1800×5000

= ரூ. 9,000,000 **(04 புள்ளிகள்)**

(கணிக்கப்படாமல் எழுதியிருப்பின் புள்ளிகள் வழங்கப்படமாட்டாது)

(சூத்திரம் சமன்பாடு இல்லாமல் பெறுமானங்களை மாதிரியாகக் கொண்டிருப்பின் புள்ளிகள் வழங்கவும்.)

PLX இற்கான

எதிர்பார்க்கும் இலாபம் = ரூ. 2200×5250

= ரூ. 11,550,000 **(04 புள்ளிகள்)**

அதிக இலாபத்துடன் எதிர்பார்த்த விற்பனை வருமானத்தைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியுமாக இருப்பது PLX உற்பத்தி செய்வதால் ஆகும். **(02 புள்ளிகள்)**

PAPERMASTER.LK

(iii) கணிப்புப் படிமுறைகளைக் காட்டி, அன்ரெனாக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் சமப்பாட்டுப் புள்ளியைக் (break-even point) கணிக்க.

EXP இன்

பங்களிப்பு = ஒரு அலகின் விற்பனை விலை - அலகு மாறும் கிரயம்
= 1800 - 600
= ரூ. 1200

(பங்களிப்பைக் காண்பது கட்டாயமில்லை)

இலாப சமப்பாட்டுப்புள்ளி = $\frac{\text{நிலையான கிரயம்}}{\text{அலகின் பங்களிப்பு}}$

= $\frac{90,000}{1200}$

சரியான சமன்பாடும் பிரதியிடலும் **(02 புள்ளிகள்)**

= 75அலகுகள் (1) (1) **(02 புள்ளிகள்)**

(மொத்தம் 04 புள்ளிகள்)

(இறுதி விடைக்கு “அலகு” எனக் குறிப்பிடப்பட்டிருப்பின் புள்ளிகள் 02) (“அலகு” எனக் குறிப்பிடாவிடின் புள்ளி 01)

PLX இன்

பங்களிப்பு = 2200 - 900
= 1300

இலாப சமப்பாட்டுப்புள்ளி = $\frac{\text{நிலையான கிரயம்}}{\text{அலகின் பங்களிப்பு}}$

= $\frac{130,000}{1300}$

= 100அலகுகள் (1) (1)

சரியான சமன்பாடும் பிரதியிடலும் **(02 புள்ளிகள்)**

(02 புள்ளிகள்)

(மொத்தம் 04 புள்ளிகள்)

(இறுதி விடைக்கு “அலகு” எனக் குறிப்பிடப்பட்டிருப்பின் புள்ளிகள் 02) “அலகு” எனக் குறிப்பிடாவிடின் புள்ளி 01)

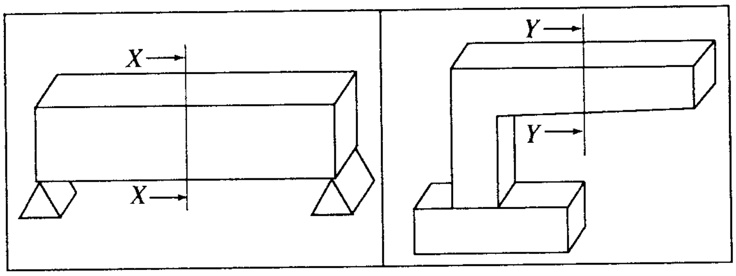
(iv) இரண்டு வகைத் தொலைக்காட்சி அன்ரெனாக்களில் ஒரு வகை தொடர்பாகத் தீர்மானிப்பதில் எதிர்பார்க்கும் வருமானத்துக்கு மேலதிகமாகத் திரு. சச்சிந்த கருத்திற் கொள்ள வேண்டிய **இரு** நுண்சுற்றாடற் காரணிகளைப் பட்டியற்படுத்துக.

1. நிறுவனத்தின் கொள்கைகள்
2. திரு சச்சிந்தவின் போட்டியாளர்களின் நடத்தைகள்
3. விநியோகச் செலவு (சந்தைப்படுத்தல் சேவைகளின் கிரயம்)
4. வாடிக்கையாளர்களின் நடத்தைகள் (விருப்பம்)

(02 x 2 = 04 புள்ளிகள்)

PAPERMASTER.LK

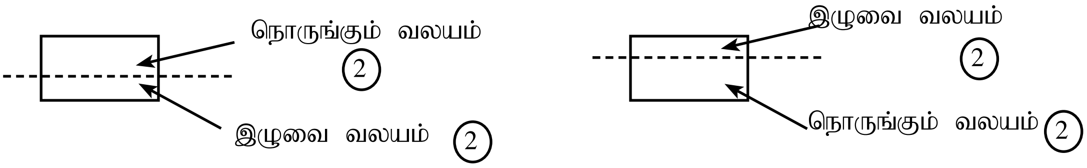
5. (*a*) உருக்களில் தரப்பட்டுள்ள பாவுபடிகளையும் (lintels) முனைநெம்புக் கொங்கிறீற்றுக் கட்டமைப்பையும் அடிப்படையாய்க் கொண்ட பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.



(i) தளக் குறுக்குவெட்டுகள் *X* - *X* ஐயும் *Y* - *Y* ஐயும் வரைந்து, நொதுமல் (நடுநிலை) வலயங்களைக் காட்டுக. **(04 புள்ளிகள்)**

நொதுமல் (நடுநிலை வலயம் கிடையாக சரியாக நடுநிலை குறிக்கப்பட்டிருந்தால் முழுப்புள்ளி வழங்கவும்.)

(ii) மேற்குறித்த குறுக்குவெட்டுகள் ஒவ்வொன்றிலும் இழுவை வலயத்தையும் நெருக்கு வலயத்தையும் காட்டுக. **(08 புள்ளிகள்)**



(iii) குறுக்குவெட்டுகள் ஒவ்வொன்றிலும் மீளவலுவூட்டல்களின் அமைவுகளைக் காட்டுக. **(08 புள்ளிகள்)**

(கம்பிகளின் எண்ணிக்கை அவசியமில்லை)

(iv) மீளவலுவூட்டல்களின் முக்கியத்துவத்தை **இரு** காரணங்கள் தந்து விளக்குக. **(08 புள்ளிகள்)**

- கொங்கிறீற்றுக்களின் இழுவிசை (Tension) பலவீனமாகாமல் (நொருங்கும் சக்தி 1/4ஆகும்).
- வலுவூட்டல் மூலம் உறுதியடையச் செய்யலாம்.
- வலுவூட்டல் மூலம் குறைந்த செலவுடன் சிறிய கொங்கிறீற்று பகுதியை நிர்மாணிக்க முடியும்.
- கொய்வுத்தகைப்பிற்கு ஈடுகொடுப்பது வலுவூட்டல் மூலம் செயற்படுவதனால் தகைப்பிற்கு உடைவதை தவிரத்துக்கொள்ளலாம்.

(04 x 2 = 08 புள்ளிகள்)

PAPERMASTER.LK

(*b*) கொங்கிறீற்றுக்கான மீளவலுவூட்டல் வளைகளில் பயன்படுத்தப்படும் மேற்கவிவின் நீளத்திற் செல்வாக்குச் செலுத்தும் **இரு** காரணிகளை எழுதுக.

(08 புள்ளிகள்)

- சுமையினால் ஏற்படுகின்ற தகைப்பை ஒரு வலுவூட்டலில் இருந்து மற்றையவைக்கு உரிய முறையில் ஊடுகடத்துவதற்காக உரிய நீளம் தேவையாகும்.
- பயன்படுத்தப்படுகின்ற வலுவூட்டல் கம்பி வகைகளுக்கு ஏற்ப
- பயன்படுத்தப்படுகின்ற வலுவூட்டல் கம்பிகளின் விட்டத்திற்கு ஏற்ப

(04 x 2 = 08 புள்ளிகள்)

(*c*) முன்தகைத்த (pre-stressed) கொங்கிறீற்றைப் பயன்படுத்துவதன் **இரு** நன்மைகளை ஓர் உதாரணத்தைப் பயன்படுத்தி விவரிக்க.

(08 புள்ளிகள்)

- முன்தகைத்த கொங்கிறீற்று சாதாரண கொங்கிறீற்றை விட உறுதி கூடியதாகையால் சிறிய குறுக்குவெட்டு அளவை பயன்படுத்துவதால் மூலப்பொருட்களை மீதப்படுத்த முடியும்(குறைக்கலாம்).
- முன்தகைப்பு கொங்கிறீற்றுகளில் மாய்சுமை (dead load) குறைவதால் கீழே உள்ள கூறுகளுக்கு / கட்டமைப்புகளுக்கு செலவிடும் பொருட்களின் அளவை கட்டுப்படுத்திக்கொள்ள முடியும்.
- நிர்மாணிப்பின்போது சாரம் அமைப்பதற்கான செலவு குறையும்.
- வெடிப்புகள் ஏற்படுவது குறையும்.

(உதாரணம்: பாலம், புகையிரத தண்டவாளக் கட்டை கொங்கிறீற்று கதவுகள், தூண்கள், மின்கம்பங்கள்)

(*d*) (i) கொங்கிறீற்றை இடுகையில் இறுக்கற் (compaction) செயன்முறையின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

(08 புள்ளிகள்)

இறுக்கல் செயல்முறையினால்

- இறுக்கல் செயல்முறையினால் நீர்க்குமிழ்கள் வெளியேறும் (2)
  (தடிப்பு, உறுதி அதிகரிக்கும்) (6)
- நீர்க்குமிழ்கள் வெளியேறுவதனால் உப்புத்தன்மை கொண்ட நீராவி கொங்கிறீற்றுகளுக்கு உட்செல்வதனால் துருப்பிடித்தல் ஏற்படுவது குறைவாகும்.
- திரள் சீராகப் பரவுவதனால் உறுதி கூடும்.
  நீர்க்குமிழி வெளியேறுதல் என மாத்திரம் எழுதியிருப்பின் 02 புள்ளிகள்
  மொத்தம் 8 புள்ளிகள் **(உச்சப்புள்ளிகள் 8)**

(ii) மீயிறுக்கல் (over-compaction) எங்ஙனம் கொங்கிறீற்றின் தரத்தைப் பாதிக்கின்றதென விளக்குக.

- அதிகூடிய இறுக்கல் ஏற்படும் போது பிரிபாடும் (Segregation) சிறிய திறள்களும் பெரிய திறள்களும் வெவ்வேறாக நிலைப்படுவதனால் உறுதி குறைவாகும்.
- அதிகூடிய இறுக்கத்தின் போது கொங்கிறீற்று மேற்றளத்தின் மீது இருக்கும் நீருடன் சீமெந்து குழம்பு மேல் வருவதனால் உறுதி குறைவாகும்

(உச்சப்புள்ளிகள் 8)

(*e*) ஒரு சாதாரண கீல (strip) அத்திவாரத்தைப் பரும்படியாக வரைந்து, எவையேனும் **மூன்று** பகுதிகளைப் பெயரிடுக.

(08 புள்ளிகள்)

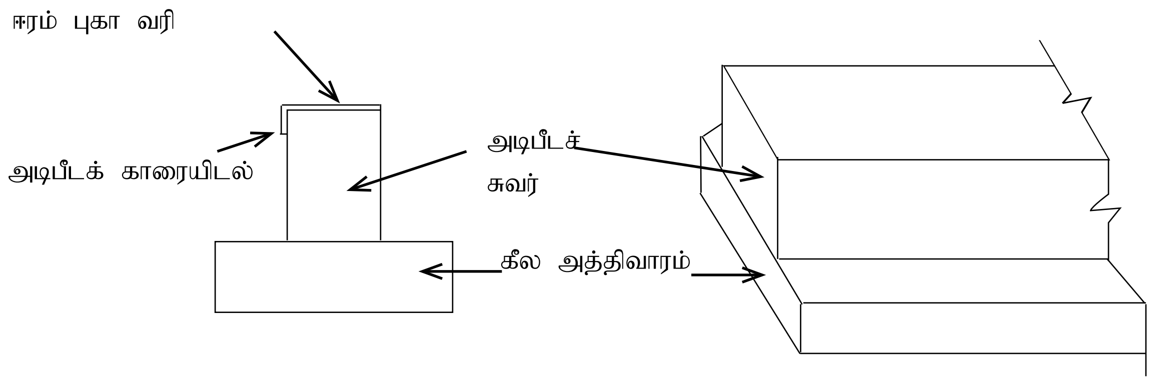
அத்திவாரத்தை வரைந்து ஏதாவது மூன்று பகுதிகளைக் குறித்தல். (படத்தைப் பார்க்க)

(06 புள்ளிகள்)

பட்டி அத்திவாரத்தின் நீளம் தூணிலிருந்து ஒரு பக்கத்திற்கு தொடரச்சியாக இருக்கும் கருத்தை எழுதுதல் or படம் மூலம் காட்டல்

(02 புள்ளிகள்)

PAPERMASTER.LK



(*f*) ஒரு தொழிலகத்திற்கு ஓர் இரட்டைக் கூரையை (double roof) அமைக்க வேண்டியுள்ளது.

(i) அக்கூரையை அமைப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் உதைகால்கள் (struts), தம்பங்கள் (posts) போன்றவற்றின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவுகளைத் துணிவதில் கருத்திற் கொள்ள வேண்டிய முக்கிய காரணிகளை உதாரணங்களுடன் விவரிக்க. (10 புள்ளிகள்)

- கூரைமீது ஏற்படும் சுமை மற்றும் தாங்கி இடைத்தூரம் (span) கூடுவதனால் ஏற்படும் பல்வேறு தகைப்பு விசைகள்

  (உதாரணம்: சுமை: மாய்சுமை, சுற்றாடல் சுமை) தாங்கி இடைத்தூரத்தை தொடர்புபடுத்தி விபரித்தல்
- பொருட்களின் வெவ்வேறான உறுதி (அரி மரங்களைவிட உருக்கு சக்திவாய்ந்தது.)

(ஒரு விடயத்துக்கு 05 புள்ளிகள் வீதம் மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

(ii) தொழிலகத்தின் செயற்பாடுகள் விரிவடைந்திருப்பதனால் அக்கூரையின் அகல்வை (span) அதிகரிக்கச் செய்ய வேண்டியுள்ளது.

இங்கு பிரிசுவர்கள் அல்லது தூண்கள் பயன்படுத்தப்படாவிட்டால், கூரைக்கு ஏன் வெட்டுமரத்தைப் பயன்படுத்தல் பொருத்தமற்றதாக இருக்குமென விளக்குக. (10 புள்ளிகள்)

- தாங்கி இடைத்தூரம் பெரிதாக இருக்கும் போது சுமை அதிகரிப்பதனால் அவற்றை தாங்கிக்கொள்வதற்கு தேவையான உறுதி அரிமரத்தில் காணப்படுவதில்லை.
- அரிமரத்தில் ஏற்படக்கூடிய தொங்குநிலை அதிகமானதால் அரிமரம் பொருத்தமற்றது.

(ஒரு விடயத்துக்கு 05 புள்ளிகள் வீதம் மொத்தம் 10 புள்ளிகள்)

(iii) வெட்டுமரத்திற்குப் பதிலாகக் கூரைக் கட்டமைப்பிற்கு உகந்த **இரு** பொருள்களைக் குறிப்பிடுக. (02 புள்ளிகள்)

- உருக்கு (H, L இரும்பு, கல்வனைசுக் குழாய்)
- கொங்கிறீற்று வலுச்சட்டப்படல்

(ஒரு விடயத்துக்கு 01 புள்ளி வீதம் மொத்தம் 2 புள்ளிகள்)

PAPERMASTER.LK

6. பல்வேறு மாசுகளினால் நீர் மாசுபடுத்தப்படும்போது அந்நீர் நுகர்ச்சிக்கு உகந்ததற்றதாகின்றது. நீரிலிருந்து அத்தகைய தீங்குபயக்கும் இரசாயனப் பொருள்களையும் ஏனைய பதார்த்தங்களையும் அகற்றும் செயன்முறை முக்கியமானது. இது நீரின் தூய்தாக்கல் எனப்படும். இச்செயன்முறையின் பின்னர் நீர் தேக்கத் தொட்டிகளுக்கு அனுப்பப்பட்டு, பங்கீட்டுக் குழாய்த் தொகுதிகளினூடாக நுகர்வோருக்கு விநியோகிக்கப்படுகின்றது.

(*a*) நீரத் தூய்தாக்கலின் பிரதான படிமுறைகளை விவரிக்க. (10 புள்ளிகள்)

- அரிகழிவு
  - நீர்மூல முதல்களிலிருந்து (source) நீர் சுத்திகரிப்பிலுள் நீரை உட்செலுத்துவதற்கு முன் உள்ளெடுப்பிற்கு (intake) அண்மையில் அரி கழிவு நிகழும்
  - இதன் போது நீரில் மிதக்கும் அதிகளவு கனமான பொருட்கள் நீரிலிருந்து அகற்றப்படுகின்றன.
  - வடிவகைகள் ②
    - கரட்டு அரிதட்டு (coarse screen)
    - நடுத்தர அரிதட்டு (medium screen)
    - நுண்ணரிதட்டு (fine screen)
    - நுணுக்கு அரிதட்டு (micro screen) ②

- காற்றோட்டம் - இங்கு நீரிற்கு நன்கு காற்றோட்டம் கலப்பதற்கு இடமளிக்கின்றது. இங்கு நீரில் கரைந்துள்ள ஆவிப்பரப்புள்ள பொருட்கள் அகற்றப்படுகின்றன. (உதாரணம்: H_2S, CO_2 …..)

- திறளலும் அடையலும்
  - நீரில் உள்ள தொங்கல் துணிக்கைகள் கட்டிகளாக மாற்றுவதற்கு ②
  - திறளச் செய்வதற்கு நீருடன் திறளையைச் (coagulant) சேர்க்கும் போது துணிக்கைகள் பலவீனமடைகின்றது.
  - அதன் மூலம் குறுகிய நேரத்தில் நன்றாக நீருடன் கலக்கின்றது
  - அதன் பிறகு அடைவிற்கு உள்ளாகின்றது. ②

- வடிகட்டல் - இது மணல் வடிகட்டிகளின் மூலம் நடைபெறும். பரல் மீது பரப்பிய மணல் தட்டு வடிகட்டியாக பயன்படுத்தப்படுகின்றது ②

- தொற்று நீக்கல் - வடிகட்டிய நீரில் அடங்கியுள்ள நுண்ணங்கிகளை விசேடமாக பற்றீரியாவை அகற்றுதல்
  தொட்டு நீக்கல் மூலம் குளோரின் மூலம் நடைபெறும்.

ஒரு படிமுறைக்கு **1** புள்ளி
விபரத்திற்கு **1** புள்ளி } **05** படிமுறைகளுக்கு
மொத்தம் **10** புள்ளிகள்

PAPERMASTER.LK

(*b*) நீர் வழங்கல் தொகுதிகளினதும் கழிபொருள் அகற்றல் தொகுதிகளினதும் பின்வரும் கூறுகளினால் செய்யப்படும் அடிப்படைத் தொழில்களைக் குறிப்பிடுக.
(i) திருகுபிடிகள்
(ii) வால்வுகள்
(iii) நீரப் பொறி
(iv) அழுக்குத் தொட்டி
(v) ஆட்பிலம்
(15 புள்ளிகள்)

(i) திருகு பிடி - பயன்படுத்தப்படுகின்ற நீர் வழங்கலைக் கட்டுப்படுத்தல்
நீர் வழங்கல் தொகுதிக்கு நீரை வழங்குதல்

(ii) வால்வு - நீர் செல்வதைக் குறைப்பதும் கூட்டுவதுமாகும்
இயல்பாக நீர் வழங்குவதை நிறுத்துதல்
பூரணமாக மூடி நீர் செல்வதை தடுக்கலாம்
குழாயுள் உள்ள வாயுக்களை அகற்றல்

(iii) நீர் பொறி - கழிவறை குந்திச்சட்டியின் அடியில் நீரை தேக்கிவைத்துக்கொள்ளல்
அசுத்தமான வாயுக்கள் குழாயூடாக வருவதைத் தடுத்தல்
அங்கிகள் குழாயூடாக வருவதைத் தடுத்தல்
அழுக்குகள் / துணிக்கைகள் மணல் பிரதான குழாயினுள் செல்வதை தடுத்தல்

(iv) அழுக்கத்தொட்டி - கழிவுகள் பாதகமில்லாத மட்டத்திற்கு மக்காக படிய விடல்

(v) ஆட்பிலம் - குழாய்வழி அடையாமல் பாதுகாக்கின்றது
அடைந்த குழாய்வழிகளை சுத்தம் செய்யலாம்
குழாய்த் திசையைத் திருப்புதல் / கிளைகளை இணைத்தல்
குழாய்த் தொகுதியை பராமரிப்பதற்கு இலகுவானது

- சாய்வான இடங்களிலே இழுவிசையைப் பேணிக்கொள்வதற்கு

(ஒரு விடயத்துக்கு 03 புள்ளிகள் வீதம் 15 புள்ளிகள்)

(*c*) நீரதைப்பு (water hammer) உருவாகும் விதத்தை விவரிக்க. (10 புள்ளிகள்)

குழாயினுள் பாய்ம அசைவின் போது திடீரென அவ்வசைவு நிற்கும் போது அல்லது அவ்வசைவுத் திசை மாறுவதன் காரணமாக ஏற்படுகின்ற எழுச்சி காரணமாக பொங்கலினால் (surge) நீர் அதைப்பு ஏற்படும்.

அசைந்து கொண்டிருக்கின்ற நீர்த்திணிவின் (mass) வேகத்தை மாற்றுவதற்காக திணிவு ஆர்முடுகல் அல்லது அமர்முடுகலிற்கு உள்ளாக்கப்பட்டு சக்தியொன்று உருவாகின்றது. இதன் மூலம் அமுக்க அலை (pressure wave) ஏற்படுகின்றது.
உதாரணம்: நீர் வழங்கல் தொகுதியொன்றின் முனையில் உள்ள வால்வை ஒரே முறையில் மூடுவதனால் ஏற்படும் அமுக்க அலை குழாயினூடாக செல்லுதல்.

(உச்சப்புள்ளிகள் 10)

PAPERMASTER.LK

(*d*) ஒரு குழாய் வலையமைப்பைப் பயன்படுத்தி நீரை விநியோகிக்க உத்தேசிக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பிரதேசத்திற்கு ஒரு மட்டமாக்கல் உபகரணத் தானத்தை மாத்திரம் பயன்படுத்தி ஒரு மட்டமாக்கற் பணியிற் பெறப்பட்ட மட்ட வாசிப்புகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

மட்டமாக்கல் தானம்	வாசிப்பு (m)	விவரணம்
1	2.5	A
2	1.4	B
3	0.5	C
4	3.0	D
5	1.8	E
6	0.7	F

(i) மட்டமாக்கல் தானம் A இன் மாற்றிய மட்டம் 100 m எனின், ஏற்ற இறக்க முறையை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஓர் அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி மற்றைய தானங்கள் ஒவ்வொன்றினதும் மாற்றிய மட்டத்தைக் கணிக்க. **(40 புள்ளிகள்)**

மட்டத் தானம்	B.S.	I.S.	F.S.	Rise	Fall	R.L.	Remarks
1	2.5					100.00	A
2		1.4		1.1		101.1	B
3		0.5		0.9		102.0	C
4		3.0			2.5	99.5	D
5		1.8		1.2		100.7	E
6			0.7	1.1		101.8	F
	2.5		0.7	4.3		(100.0)	
	(0.7)			(2.5)	2.5	1.8	
	1.8			1.8			

(சரியான தரவுக்கு 02 வீதம் மொத்தம் 34)

(மாற்றிய மட்டம் மட்டும் இருப்பின் புள்ளி இல்லை)

06

40

(ii) மட்டமாக்கற் செயன்முறையில் ஏற்படத்தக்க **மூன்று** வழுக்களை விவரிக்க. **(09 புள்ளிகள்)**

- உபகரணத்தின் அல்லது கருவியின் வழு
- தரவு படுத்தும்போது ஏற்படும் வழு
- தரவுகளை வாசிக்கும் போது ஏற்படும் வழு
- கணிக்கும் போது ஏற்படும் வழு
- மட்டக்கோலை நிலைக்குத்தாக வைக்காமை
- கருவியை சரியான முறையில் மட்டமாக வைக்காமை
- சூழலினால் ஏற்படும் வழு (03 காரணிகளுக்கு 03 புள்ளி வீதம் 09)

(iii) மேற்குறித்த வழுக்களை இழிவளவாக்குவதற்கு மேற்கொள்ளத்தக்க **இரு** முற்காப்புகளை விவரிக்க. **(06 புள்ளிகள்)**

- கணிப்பதற்கான நியதிகளைப் பயன்படுத்துதல்
- மட்டக்கணிக்கு மட்டக்குமிழ்களைப் பொருத்துதல்
- தரவுகளை குறிப்பதற்கு முன் மீள் பரிசீலனை செய்தல்
- இலக்கத்தை தூண்மைப்படுத்தல்
- உரிய நிலையில் மாத்திரம் கருவியைப் பயன்படுத்துதல்
- வாசிப்பை பெற்றுக்கொள்ள ஒருவர் மாத்திரம் ஈடுபடல்

(01 புள்ளி)

(விபரத்துக்கு 02 புள்ளிகள்)

(2 காரணிகளுக்கு 03 புள்ளிகள் வீதம் 06 புள்ளிகள்)

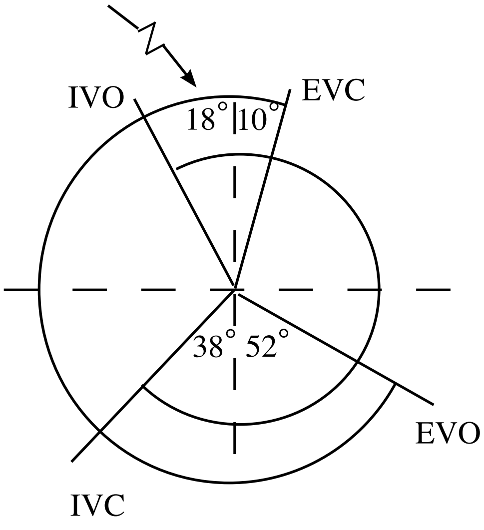
PAPERMASTER.LK

7. (*a*) **தீசல் எரிபொருள் இடப்பட்ட நாலடிப்பு உள்ளமை எஞ்சின் ஒன்று நான்கு உருளைகளை உடையது. இவ்வெஞ்சினை அடிப்படையாய்க் கொண்டு எஞ்சின்களில் நாலடிப்பு வட்டம் எங்ஙனம் செய்முறையாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றதென விளக்குக.** (35 புள்ளிகள்)

புள்ளிகள் வழங்கும் முறை சுருக்கமாக கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

			புள்ளிகள்
• நான்கு அடிப்புக்களையும் குறிப்பது	4 × 2	=	8
• முசலம் அசையும் திசையைக் காட்டுதல்	4 × 1	=	4
• வால்வு திறத்தல்/மூடுதல் சரியாக குறித்தல் (timing)	4 × 1	=	4
• வளி உள்ளிழுக்கப்படல்	2 × 2	=	4
• நெருக்கல் அடிப்பின் போது வளி நெருக்கப்பட்டு அமுக்கமும் அகவெப்பநிலையும் உயர்வடைதல்	1 × 3	=	3
• டீசல் உட்பாய்ச்சலைக் காட்டுதல் (timing)	1 × 3	=	3
• தகனம் ஆரம்பித்தல் (timing)	1 × 2	=	2
• வலு அடிப்பின்போது தகனச் செயல்முறை இடம்பெறும்	1 × 2	=	2
• முசலத்தை தள்ளுவதன் மூலம் வலு ஊடுகடத்தல் இடம்பெறல்	1 × 2	=	2
• நான்கு உருளைகளும் தொடர்புறும் விதம் 180° காட்டுதல்	1 × 3	=	3
	மொத்தப்புள்ளிகள்	**=**	**35**

- நான்கு உருளைகளும் இணையும் விதத்தை வரைபடத்தில் காட்டியிருப்பின் உரிய 3 புள்ளிகளை வழங்கவும்.
- வால்வு திறக்கும்/மூடும் முறைகளை வரிப்படத்தில் காட்டியிருப்பின் உரிய புள்ளிகளை வழங்கவும்.
- உருளை வால்வு என்பவற்றை வரிபடத்துடன் நான்கு அடிப்பு செயல் முறைகளையும் விளக்கியிருப்பின் உரிய புள்ளிகளை வழங்கவும்.



IVO - உறிஞ்சி வால்வு திறக்கின்றது
IVC - உறிஞ்சி வால்வு அடைக்கின்றது
EVO - வெளியகற்று வால்வு திறக்கின்றது
EVC - வெளியகற்று வால்வு அடைக்கின்றது

- கோணத்தைக் குறிப்பிடத் தேவையில்லை

உரு : வால்வு காலப்பகுதியின் வரிப்படம்

PAPERMASTER.LK

நான்கு அடிப்புச் செயல்முறையைக் காட்டுதல்

- உறிஞ்சல் அடிப்பு (suction stroke)
- நெருக்கல் அடிப்பு (compressing stroke)
- வலு அடிப்பு (power stroke)
- வெளியகற்று அடிப்பு (exhaust stroke) **(08 புள்ளிகள்)**

ஒவ்வொரு அடிப்பும் செயற்படும் விபரத்தை விபரித்தல்

உறிஞ்சல் அடிப்பின்போது

- முசலம் TDC யிலிந்து BDC வரை செல்லும் (1)
- உறிஞ்சல் வால்வு திறந்திருக்கும் (1)
- புற வளியானது உறிஞ்சல் வால்வினூடாக எஞ்சினை நோக்கி இழுக்கப்படும் (1) **(03 புள்ளிகள்)**

நெருக்கல் அடிப்பில்

- முசலம் BDC யிலிருந்து TDC வரை செல்லும் (1)
- நெருங்கல் அடிப்பில் ஆரம்ப அரைகாலத்தில் உறிஞ்சல்வால்வு மூடப்படும் (1)
- முசலம் TDC வரை செல்லும் போது உருளையினுள் காணப்படும் வாயு நெருக்கலுக்குட்பட்டு அமுக்க, வெப்பம் அதிகரிக்கும். (3)
- நெருங்கல் அடிப்பில் இறுதி அரைப்பகுதியில் முசலம் TDC ஐ நோக்கி வருவதற்கு முன்பு எரிபொருள் உட்பாய்ச்சி மூலம் தகன அறையினுள்ளே எரிபொருள் விசிறப்படும் (3)
- சற்று நேரத்தின் பின்னர் டீசல் வாயுக்கலவை சுயாதீன தகன வெப்பநிலையை மீறுவதனால் தகனச் செயல்முறை ஆரம்பமாகும். (2) **(10 புள்ளிகள்)**

வலு அடிப்பு

- முசலம் TDC யிலிருந்து BDC வரை செல்லும். (1)
- எரிபொருள் மென்மேலும் தகனமடைந்து வாயுக்கலவையை வெளியிடும். (2)
- இரு வால்வுகளும் மூடப்படும் நிலையில் எஞ்சின் உருளையினுள் அமுக்கம் உயர்வடைந்து முசலம் கீழ்நோக்கித் தள்ளப்படும். (2)
- வலு அடிப்பு இறுதி அரைப்பகுதியில் வெளியேற்றும் வால்வு திறக்கப்படும். (1)

(06 புள்ளிகள்)

வெளியேற்றும் அடிப்பு/வெளியகற்று அடிப்பு

- முசலம் BDC யிலிருந்து TDC வரைச் செல்லும். (1)
- தகனமடைந்த வாயுக்கலவை வெளியகற்றும் வால்வினூடாக வெளியேற்றப்படும். (1)
- வெளியகற்றும் அடிப்பின் இறுதி அரைப்பகுதியில் உறிஞ்சல் வால்வு திறக்கப்படும். (1)
- முசலம் மீண்டும் TDC வரை வரும் போது அடுத்த சுற்றின் அடிப்பு ஆரம்பமாகும். (1)
- உறிஞ்சல் அடிப்பின் ஆரம்ப அரைப்பகுதியில் வால்வு மூடப்பட்டிருக்கும். (1)
- இவ் எஞ்சினில் நான்கு உருளைகள் உள்ளதால் உருளைகள் நான்கிலும் 180° இடைவெளியுடன் நான்கு அடிப்புச் செயல்முறையும் இடம்பெறும். (3)

(08 புள்ளிகள்)

(மொத்தம் 35 புள்ளிகள்)

PAPERMASTER.LK

(*b*) பாரமான கடமை வாகனங்களுக்குத் தீப்பொறி எரிபற்றல் எஞ்சின்களிலும் பார்க்க நெருக்கல் எரிபற்றல் எஞ்சின்கள் மிகவும் விரும்பப்படுகின்றன. இதற்குரிய முக்கிய காரணத்தை விளக்குக. **(25 புள்ளிகள்)**

- தரப்பட்டுள்ள நெருக்கல் வீதத்தில் தீப்பொறி எரிபற்றல் எஞ்சினின் வாயுக்கலவையின் வினைத்திறன் நெருக்கல் எஞ்சினின் வாயுக்கலவை வினைத்திறன் மிகக் கூடியது (10)
- என்றாலும் செயல்முறையாக பயன்படுத்தும் நெருக்கல் எரிபற்றல் எஞ்சின் ஒன்றின் நெருக்கல் விகிதம் தீப்பொறி எரிபற்றல் எஞ்சின்களின் நெருக்கு விதிதத்தை விடக் கூடுதலாகும். அவை மிகக்கூடுதலான வாயுக்கலவை வினைத்திறன் கொண்டதாகும். (10)

- எனவே மிகக்கூடுதலான வலு தேவைப்படும் பாரமான வாகனத்திற்காக CI எஞ்சின் பயன்படுத்துவது இலாபகரமானது (எரிபொருளை மீதப்படுத்தலாம்) (5)

- அத்தோடு ஏதாவது வலுவைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு பயன்படுத்தவேண்டிய CI எஞ்சினின் அளவு சிறிதாகும் எனவே எஞ்சினை வைப்பதற்காக தேவைப்படும் இடம் குறைவாகுவதோடு எரிபொருளின் வினைத்திறமையும் கூடுதலாகும். எனவே பாரமான வாகனத்திற்காக அனேகமாக CI எஞ்சின் பயன்படுத்தப்படும்.

(25 புள்ளிகள்)

(*c*) தீசல் எஞ்சின்களில் மிகையான கரும் புகையைக் காலல் ஒரு பொதுப் பிரச்சினையாகும். எஞ்சின்களில் கரும் புகை உண்டாக்கப்படுவதற்கான **இரு** விஞ்ஞானக் காரணங்களை விளக்குக. **(10 புள்ளிகள்)**

கரும்புகை ஏற்படுவதற்கான காரணம் எஞ்சினுள் ஏற்படுகின்ற அரை எரிபொருள் தகனமாகும். அதற்கான காரணம் பூரணமாக தகனமடையாமை (4)

(i) எஞ்சினின் உள்ளே வழங்கப்படும் வளியின் அளவு பூரணத்தகனத்திற்காக தேவையான அளவை விடக் குறைவாகும். (3)

(ii) எஞ்சினின் உள்ளே காணப்படும் வளி தேவையான நெருக்கல் ஏற்படாமையினால் அங்கு வெப்பதகனச் செயற்பாட்டை பூரணப்படுத்துவதற்கு போதியளவு இல்லாமை (3)

(*d*) வாகன எஞ்சின்களில் இக்கரும் புகை உண்டாவதற்கு ஏதுவான **இரு** பொறிமுறைத் தவறுகளைத் தருக. **(10 புள்ளிகள்)**

- வலுவுடைய எரிபொருள் உட்பாய்ச்சியினால் செல்லாமை (atomize)
- தவறான நேரத்தில் எரிபொருள் உட்பாய்ச்சப்படல்
- எஞ்சினின் உருளை மற்றும் முசலத்தின் வளையல் (piston ring) தேய்வடைதல்
- தடைப்பட்ட காற்று வடிகட்டி (Air Filter)
- அளவிற்கு அதிகமாக எரிபொருள் உட்பாய்ச்சப்படல்
- நெருக்கல்
- எரிபொருள் பம்பி படிவகுப்புச் செய்யப்படாமை (calibration)
- எரிபொருள்ப் பம்பியின் காலப்பகுதிப் (timing) பிரச்சினை (5 × 2 = 10 **புள்ளிகள்)**

(*e*) எஞ்சின்களில் தன்னியக்கக் குளிரல் தொகுதிகளில் நேர் இடப்பெயர்ச்சிப் (Positive displacement) பம்பிகளுக்குப் பதிலாகப் பெரும்பாலும் மையவகற்சிப் பம்பிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதற்குரிய **இரு** காரணங்களை விளக்குக. **(10 புள்ளிகள்)**

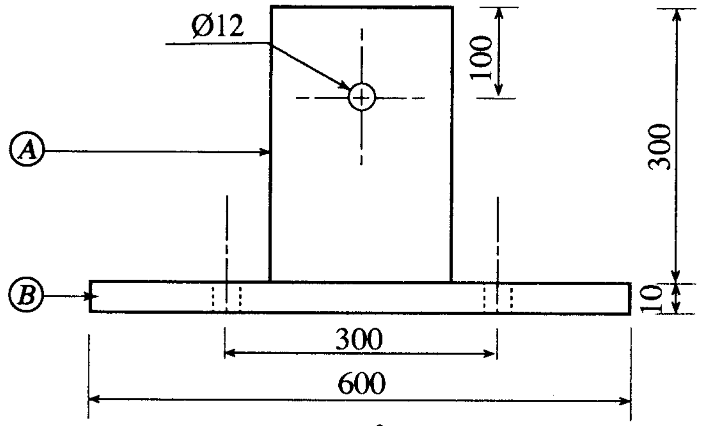
குளிரூட்டலை வினைத்திறனுடன் செயற்படுத்துவதற்காக மிகவும் கூடிய கதியில் பாய்ச்சும் தன்மை கொண்ட மையவகற்சிப்பம்பி (centrifugal pump) பொருத்தமானதாகும்.
நேர் பெயர்ச்சிப்பம்பி (positive displacement pump) பயன்படுத்துவது குறைவான பாய்ச்சும் கதியுடன் கூடிய அமுக்கம் தேவைப்படும் சந்தர்ப்பத்திலாகும்.

(10 புள்ளிகள்)

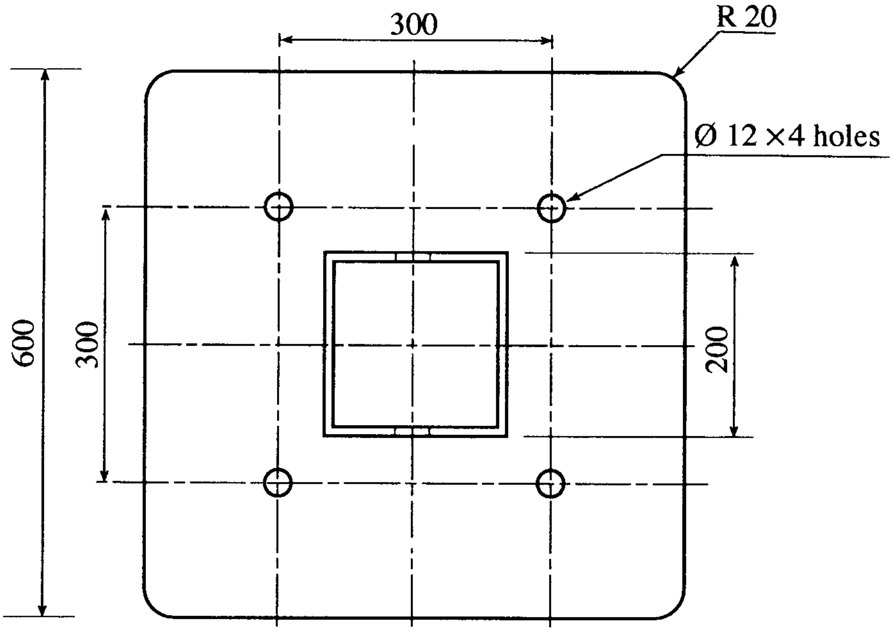
PAPERMASTER.LK

8. ஒரு 4 m உயரமுள்ள விளக்குத் தம்பத்தை நிறுவுவதற்கு உத்தேசிக்கப்பட்டுள்ள ஒரு கோப்பின் முகப்பு நிலைப்படமும் கிடைப்படமும் உருவிற் காணப்படுகின்றன. அது ***A***, ***B*** என்னும் இரு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. பகுதி ***A*** ஆனது விளக்குத் தம்பத்தைத் தாங்கத்தக்க ஒரு சதுரப் பெட்டி (box) உருக்குக் கான் ஆகும். அடி ***B*** ஆனது நிலத்திற் பொருத்தப்படுவதற்கு உருவிற் காணப்படுகின்றவாறு 4 துளைகள தேவைப்படுகின்றன. உம்மிடம் குறுக்குவெட்டு 20 cm × 20 cm ஐக் கொண்ட ஒரு 40 cm நீளமுள்ள பெட்டி உருக்குக் கானும் 10 mm தடிப்பும் 70 cm × 70 cm அளவும் உள்ள ஓர் உருக்குத் தகடும் தரப்பட்டுள்ளன.

(இவ்வுரு அளவிடைக்கு **அன்று**. வரிப்படம் ஒரு பரும்படிப் படமாகும்).



முகப்பு நிலைப்படம்



கிடைப்படம்

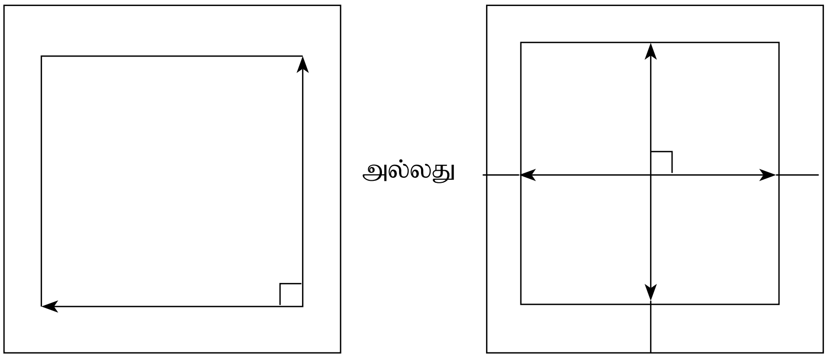
(*a*) கோப்பின் அடிக்காகத் தட்டை உருக்குத் தகட்டைத் தேவையானவாறு அளந்து, குறித்து, தயார்செய்வதற்கு மிக உகந்த படிமுறைகளைத் தொடக்கத்திலிருந்து ஒழுங்குமுறையில் காட்டுக. (25 புள்ளிகள்)

- 70 cm × 70 cm தகடொன்றில் செங்கோண விளிம்பிற்கு கிட்டிய தூரத்தில் விளிம்புக்கான இரு கோடுகளை அடையாளமிடுக. (2)
- அவ்விரு கோடுகளையும் புள்ளியிலிருந்து 600 mm தூரத்தில் மற்றைய விளிம்புகளை அடையாளமிடல். (2)
- அவ்வடையாளப்புள்ளியினூடாக செங்குத்துக் கோடு வரைதல் (2)

அல்லது

- அடையாளமிட்ட புள்ளியினூடாக விளிம்புகளுக்கு மூலை மட்டம் கொண்டு செங்குத்துக் கோடுகளை வரைதல் (2)
- அக் கோட்டிலிருந்து 300 mm தூரத்தில் சமாந்தரக் கோடு வரைவதற்கு அடையாளமிடல் (2)
- அவ்வடையாளமிட்ட புள்ளியினூடாக விளிம்புகளுக்கு செங்குத்துக்கோடுகளை வரையவும். (2)

PAPERMASTER.LK



- சதுரத்தின் விளிம்புகளுக்கு சமாந்தரமாக 20 mm தூரத்தில் கோடுகளை அடையாளமிடல் (2)
- தகட்டின் விளிம்பிலிருந்து 150 mm தூரத்தில் சமாந்தரக் கோடுகளை அடையாளமிடல் (2)
- தகட்டின் விளிம்பிலிருந்து 200 mm தூரத்தில் சமாந்தரக் கோடுகளை அடையாளமிடல் (2)
- 20 mm சமாந்தரக் கோடுகள் வெட்டும் புள்ளியை மையமாகக் கொண்டு 20 mm ஆரையுடைய **மூலைகளின் மட்டத்தை** அடையாளமிடல் (2)
- 150 mm சமாந்தரக் கோடுகள் வெட்டும் புள்ளியை மைய அமுக்கியினால் அடையாளமிடல் (2)
- சுவலை/இரும்பு வெட்டும் **வாள்/வெட்டுளி** போன்ற கருவிகளைப் பயன்படுத்தி 600 × 600 சதுரத்தை வெட்டுதல் (3)
- 20 mm வட்டவில்லுடைய நான்கு பகுதிகளையும் வெட்டி அகற்றல் (3)
- மைய அமுக்கியைப் பயன்படுத்தி அடையாளமிட்ட இடத்தை 12 mm விட்டமுடைய துளையை துளைத்தல் (3)

(25 புள்ளிகள்)

(*b*) **மேலே வரிப்படத்திற் காணப்படுகின்றவாறு கோப்புக்காகப் பெட்டி உருக்குக் கான் பகுதியை அளந்து, குறித்து, வெட்டும் படிமுறைகளின் தொடரைத் தொடக்கத்திலிருந்து ஒழுங்குமுறையில் காட்டுக. (25 புள்ளிகள்)**

- சதுரக் குழாயின் ஒரு அந்தத்துக்கு அருகில் நீளப்பக்கத்திற்கு **<u>மூலை மட்டம் கொண்டு</u>** (1) செங்குத்து வரைதல் (3)
- அக்கோட்டிலிருந்து 300 mm தூரத்தைக் குறிக்கவும். (2)
- அப்புள்ளியூடாக **<u>மூலை மட்டம்</u>** கொண்டு செங்குத்து வரைதல் (3)
- அக்கோட்டிலிருந்து 100 mm தூரத்தைக் குறிக்கவும் (2)
- அப்புள்ளியூடாக மூலை மட்டம் கொண்டு செங்குத்து வரைதல். (2)
- கோடுகள் வெட்டும் இடத்தை மைய அமுக்கியினால் அடையாளமிடுக. (3) (2)
- நீளப்பக்கத்திற்கு செங்குத்தான கோடுகள் வழியே சதுரக் குழாயை வெட்டி அகற்றவும். (5)
- மை அமுக்கியினால் அடையாளப்பட்ட இடத்தை 12 விட்டமுடைய துளையை குழாயின் மறுபக்கம் வரை துளைத்தல். (5)

(25 புள்ளிகள்)

PAPERMASTER.LK

(*c*) **தட்டை உருக்கு அடியையும் பெட்டி உருக்குப் பகுதியையும் கோக்கும் விதத்தை விளக்குக. (20 புள்ளிக**

- சதுரக் குழாயின் துளையிட்ட பகுதி மேற்பக்கமாக இருக்குமாறு தகட்டின் மேல் வைத்தல். (4)
- சதுரக் குழாயின் சிறிய விளிம்பில் நடுப்புள்ளிக் கோட்டினால் அடையாளமிட்டு தகட்டின் நடுப்புள்ளியுடன் இணைத்தல். (4)
- சதுரக் குழாய் அசையாதவாறு தகட்டின் மீது இடுக்கையினால் பிடித்துக் கொள்ளல். (4)
- **<u>வயர் பிரஷ்</u>** செய்து வேல்டிங் டெக் குறைந்தபட்சம் இரண்டு வைத்து இணைத்துக்கொள்ளல். (4)
- இடுக்கியை அகற்றி / வைத்துக்கொண்டு சதுரக் குழாயைக் காய்ச்சி இணைத்தல் மூலம் அல்லது மிக் டிங் வேல்டிங் (Mig Tig Welding) மூலம் ஒட்டுதல். (4)

(வெல்டிங் மட்டும் குறிப்பிட்டிருந்தால் 2 புள்ளிகள்) **(20 புள்ளிகள்)**

(*d*) **கோப்பை முற்றாக்கி முடிக்கும் முறையை விளக்குக. (10 புள்ளிகள்)**

- ஓட்டை சிறிய சுத்தியினால் தட்டி சிலும்பல் பகுதியை அகற்றுதல். மின் தூரிகையியை பயன்படுத்தி சுத்தம் செய்தல் (4)
- அரம்/கோணச் சாணைக்கல்லைப் பயன்படுத்தி நேர்த்தியாக்கல் (4)
- தகட்டையும் சதுரக்குழாயையும் துருப்பிடிக்காமல் பூச்சு பூசுதல் (2) (10

(*e*) **கோப்பைப் பயன்படுத்தும்போது பெட்டி உருக்குக் கான் பகுதியில் நீர் சேருதல் சாத்தியமாகும். கோப்பை நீர் வெளியேறும் விதத்தில் வடிவமைப்பதற்கான ஒரு வழியைத் தெரிவிக்க. (10 புள்ளிகள்)**

சதுரப் பெட்டியின் கீழ் பகுதியை ‘V’ வடிவம்/ ‘ப’ வடிவம் அமையுமாறு துளைத்து ஒட்டுதல்

(10 புள்ளிகள்)

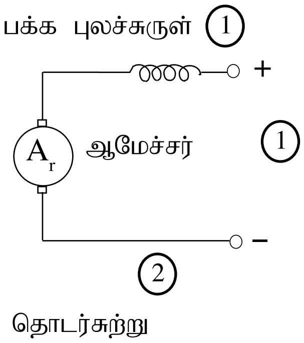
PAPERMASTER.LK

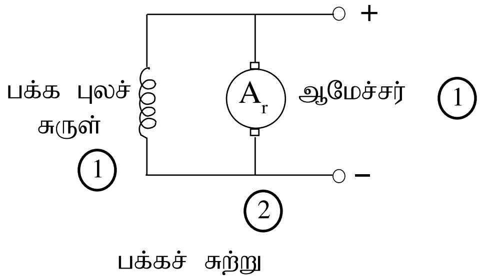
9. (*a*) (i) மின் காந்தத் தூண்டல் பற்றிய வலக் கை நெறியைக் குறிப்பிடுக. (03 புள்ளிகள்)

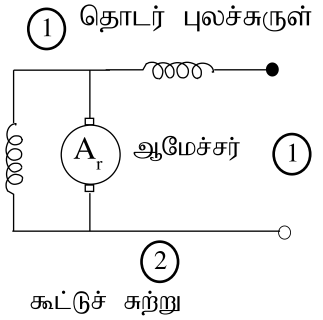
வலது கையின் முதல் மூன்று விரல்களையும் ஒன்றுக்கொன்று 90° இல் (செங்குத்தாக) அமையுமாறு மூன்று தளங்களில் வைத்திருக்கும் போது பெருவிரலினால் கடத்தி அசையும் திசையும் சுட்டு விரலினால் (இரண்டாம்) கடத்தியினால் வெட்டப்படும் காந்தப்புலம் அசையும் திசையும் காட்டும் போது நடுவிரலினால் (மூன்றாம்) கடத்தியில் பிறப்பிக்கப்படும் மின்னியக்க விசையின் திசையும் காட்டப்படும்.

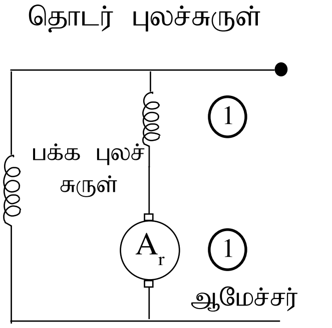
(சரியாக வரைந்து காட்டியிருப்பினும் முழுப்புள்ளிகளை வழங்கலாம்.)

(ii) நேரோட்ட மோட்டர்களில் தொடர்ச் சுற்றிய, பக்கர்ச் (shunt) சுற்றிய, கூட்டுச் சுற்றிய மோட்டர்களை அமைப்பதற்குப் புல, ஆமேச்சர்ச் சுற்றல்கள் மூன்று வெவ்வேறு வழிகளில் தொடுக்கப்படுகின்றன. தொடர்ச் சுற்றிய, பக்கர்ச் சுற்றிய, கூட்டுச் சுற்றிய மோட்டர்களுக்குரிய சுற்று வரிப்படங்களை வரைந்து, புல, ஆமேச்சர்ச் சுற்றல்கள் தொடுக்கப்படும் விதத்தைப் பெயரிட்டுக் காட்டுக. (12 புள்ளிகள்)



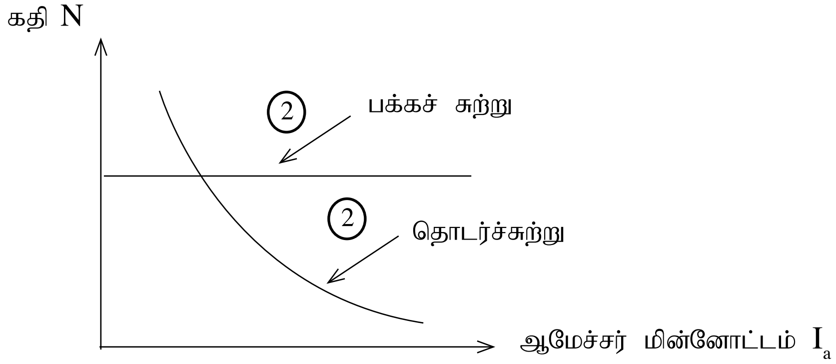






சரியான சுற்றுக்கு 2 புள்ளிகள் வீதம் வழங்குக. சுருள்களையும் ஆமேச்சரையும் பெயரிடுவதற்கு ஒவ்வொன்றிற்கு ஒரு புள்ளி வீதம் வழங்குக. (12 புள்ளிகள்)

(iii) தொடர்ச் சுற்றிய, பக்கர்ச் சுற்றிய மோட்டர்களின் கதிக்கும் ஆமேச்சர் ஓட்டத்திற்குமிடையே உள்ள தொடர்புடைமையை வரைபு முறையாகக் காட்டுக. (05 புள்ளிகள்)



அச்சுக்களைச் சரியாக குறிப்பதற்கு (1)

வரைபை வெவ்வேறாக வரைந்திருப்பினும் மொத்தப் புள்ளிகள் வழங்குக. (05 புள்ளகள்)

PAPERMASTER.LK

(iv) நேரோட்டத் தொடர்ச் சுற்றிய மோட்டர்கள், பக்கர்ச் சுற்றிய மோட்டர்கள் ஆகியவற்றின் பயன்பாடுகள் ஒவ்வொன்றுக்கும் ஓர் உதாரணத்தைத் தந்து, அத்தகைய பயன்பாட்டிற்கான காரணங்களை விளக்குக.
(05 புள்ளிகள்)

தொடர்ச் சுற்று மோட்டார்களின் பயன்பாட்டிற்கு கீழ்வரும் எவையேனும் இணைப்பை சரியெனக் கருதவும். புகையிரத எஞ்சின், பாரம் தூக்கி, வாயு நொருக்கல் இயந்திரங்கள், தையல் இயந்திரம்

பக்கச் சுற்று மோட்டார்களின் பயன்பாட்டிற்காக கீழ்வரும் எவையேனும் இணைப்பை சரியெனக் கருதலாம். கடைசல் இயந்திரம், அரைக்கும் இயந்திரம், மின்விசிறி, பம்பிகள்

ஆரம்பத்தில் உயர் முறுக்கம் தேவைப்படும் பின்னர் மாறும் கதியுடன் தேவையான சுமை காணப்படின் தொடர்ச் சுற்று மோட்டார் பயன்படுத்தப்படும். இம் மோட்டார்களில் குறைந்த ஆமேச்சர் மின்னோட்டத்தில் கூடிய வலுவைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம். (2)

ஆரம்பத்தில் கூடிய முறுக்கு அவசியமில்லை எனினும் தொடக்கத்தின் பின்னர் சமநிலையான வேகம் தேவைப்படுவதுடன் சுமை ஏற்படும் போது பக்கச் சுற்று முறுக்க மோட்டார் பயன்படுத்தப்படும். இம்மோட்டார்களில் ஆமேச்சரின் மின்னோட்டம் மாற்றமடைந்தாலும் ஒரே அளவான கதியில் வைத்துக்கொள்ள முடியும். (2)

சரியான உதாரணம் ஒன்றாவது இருப்பின் 01 புள்ளி
சரியான விளக்கமளித்தலுக்கு **$2 \times 2 = 04$** புள்ளி
(05 புள்ளிகள்)

(*b*) (i) ஒரு நட்டமில்லா நிலைமாற்றியின் முதன்மைச் சுற்றலிலும் துணைச் சுற்றலிலும் வோல்ற்றளவுகள், முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை, ஓட்டம் ஆகியவற்றுக்கிடையே உள்ள தொடர்புடைமையைக் காட்டிக் கோவையை எழுதுக.
(03 புள்ளிகள்)

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p} \qquad \frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$V_p = V_1$ = முதன்மைச் சுருளின் வோல்ற்றளவு
$V_s = V_2$ = துணைச் சுருளின் வோல்ற்றளவு
$N_p = N_1$ = முதன்மைச் சுருளின் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை
$N_s = N_2$ = துணைச்சுற்றின் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை
$I_p = I_1$ = முதன்மைச் சுற்றின் மின்னோட்டம்
$I_s = I_2$ = துணைச் சுற்றின் மின்னோட்டம்

சரியான சமன்பாட்டிற்கு 02 புள்ளி
சரியாகப் பெயரிடுவதற்கு 01 புள்ளி
03 புள்ளிகள்

(ii) ஒரு வெளிநாட்டில் பயன்படுத்தப்பட்ட வீட்டுச் சலவைப் பொறி இந்நாட்டிற்குக் கொண்டுவரப்பட்டுள்ளது. இப்பொறி ஒரு 110 V, 50 Hz ஆடலோட்ட வழங்கலுடன் தொடுக்கப்படும்போது உயர்ந்தபட்ச வலுவில் தொழிற்படுகையில் 5 A ஓட்டத்தை எடுக்கின்றது. இப்பொறியை இலங்கை வீட்டு மின் தொகுதியில் நிறுவித் தொழிற்படுத்த வேண்டியுள்ளது.

(A) இதற்குப் பயன்படுத்த வேண்டிய நிலைமாற்றியின் வகையைக் குறிப்பிடுக. (02 புள்ளிகள்)

படிகுறைப்பு நிலைமாற்றி (2) (02 புள்ளிகள்

PAPERMASTER.LK

(B) அவ்வாறு பயன்படுத்துவதற்குத் தெரிந்தெடுத்த நிலைமாற்றி அதன் துணைச் சுற்றலில் 50 முறுக்குகளைக் கொண்டிருப்பின், முதன்மைச் சுற்றலில் தேவைப்படும் முறுக்குகளின் எண்ணிக்கையையும் பொறி அதன் உயர்ந்தபட்ச வலுவில் தொழிற்படும்போது முதன்மைச் சுற்றலில் பாயும் ஓட்டத்தையும் கணிக்க (நிலைமாற்றி நட்டமின்றியதெனக் கொள்க). (10 புள்ளிகள்)

முதன்மைச் சுருளின் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கையை கணித்தல்.
(வோல்ற்றளவு 230v க்கு பதிலாக வேறு அளவுகளைப்பயன்படுத்தியிருப்பின் 230v க்கு வழங்கப்பட்டுள்ள 1 புள்ளியை வழங்க வேண்டும்)

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} \Rightarrow \frac{230}{110} = \frac{N_p}{50}$$
(1) (1) (1)

$$N_p = \frac{230 \times 50}{110} = 104.54 \simeq \underline{\underline{105}}$$ (2)

சரியான கூற்றுக்களின் எண்ணிகையாக104, 104.54 அல்லது 105 ஆக எடுக்கலாம்.

முதன்மைச் சுற்றில் மின்னோட்டத்தை துணிதல்

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{I_S}{I_P} \Rightarrow \frac{230}{110} = \frac{5}{I_P}$$
(1) (1) (1)

$$I_p = \frac{110 \times 5}{230} A \Rightarrow \underline{\underline{2.391}} A$$ (1) (1)

(10 புள்ளிகள்)

(c) (i) 12 V, 24 W ஆன 15 குமிழ்களைத் தொடராகத் தொடுத்து ஓர் அலங்காரத்திற்கான ஒரு மின் குமிழ்ச் சரத்தை அமைக்க வேண்டியுள்ளது. இக்குமிழ்களின் சரத்தை ஓர் 240 V, 50 Hz ஆடலோட்ட வழங்கலுடன் தொடுக்க வேண்டியுள்ளது. இக்குமிழ்ச் சரத்தில் குமிழ்களினூடாக உள்ள ஓட்டம் அவற்றின் வீதமாக்கிய (rated) ஓட்டத்திற்கு மேற்படுவதைத் தடுப்பதற்குக் குமிழ்களுடன் தொடராகத் தொடுக்க வேண்டிய தடையின் பெறுமானத்தைக் கணிக்க. (10 புள்ளிகள்)

ஒரு மின்குமிழுக்கு கிடைக்கும் நிர்ணயிக்கப்பட்ட ஓட்டம் I எனில்

$$W = VI$$
$$24 = 12 \times I$$
$$I = \underline{\underline{2\ A}}$$
(2) (1)

15 மின்குமிழ்களின் மின்னழுத்த வீழ்ச்சியைக் கணித்தல்.

ஒரு மின்குமிழுக்கான மின்னழுத்த வீழ்ச்சி 12V என இருப்பின் 15 மின்குமிழ்களுக்கும் குறுக்கேயான மின்னழுத்த வீழ்ச்சி $12 \times 15 = 180$ V என

அல்லது

ஒரு மின்குமிழின் தடைப் பெறுமானத்தைக் கண்டு மின்குமிழ்கள் 15 தொடரானதெனக் கருதி 2 A மின்னோட்டம் பாய்ந்து செல்லும்போது V = IR பிரயோகித்துக் கணிக்கலாம்.
(ஏதாவது முறை சரியெனக் கொள்க.)

(1) (1)

இணைப்பதற்கு தேவையான தடைக்குக் குறுக்கே மின்னழுத்த வீழ்ச்சி $240 - 180 = 60$ V

PAPERMASTER.LK

தடையின் பெறுமானத்தைக் கணக்கிடும்போது
வழங்கவேண்டிய தடை R எனின்

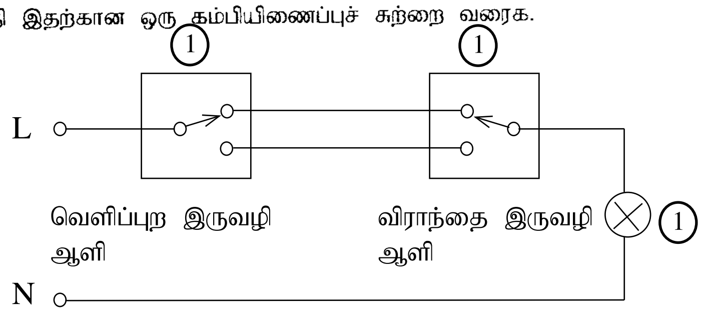
$$V = IR$$

$$60 = 2 \times R$$

$$R = \frac{60}{2} = \underline{\underline{30}}\ \Omega$$ (10 புள்ளிகள்)

(4) (1)

(ii) ஒரு வீட்டின் வெளியேயிருந்தும் அதன் வரவேற்பறையினுள்ளேயிருந்தும் இரு வழி ஆளிகளைப் பயன்படுத்தி வரவேற்பறையினுள்ளே இருக்கும் மின் விளக்கைத் தொழிற்படுத்த வேண்டியுள்ளது. நியமக் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி இதற்கான ஒரு கம்பியிணைப்புச் சுற்றை வரைக. (10 புள்ளிகள்)



உயிர்வடம் ஆளிகளினூடாகச் செல்ல வேண்டும். நொதுமல் வடம் மின்குமிழ் இணைக்கப்பட வேண்டும்.

சரியான இணைப்புக்கு	07 புள்ளிகள்
சரியான குறியீடுகளுக்கு	03 புள்ளிகள்
	10 புள்ளிகள்

உயிர்வடம் ஆளிகளினூடாக தொடர்புபடாவிடில் புள்ளி வழங்கவேண்டாம்

(*d*) வீட்டு மின் சிட்டைகளைத் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் இறுப்புக் கட்டமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

மாத நுகர்ச்சி அலகுகள் (kWh)	அலகு விலை (ரு./kWh)	நிலையான மாத வீதம் (ரு./மாதம்)
0-60	7.85	30.00
61-90	10.00	90.00
91-120	27.75	480.00
121-180	32.00	480.00
180 அலகுகளுக்கு மேலே	45.00	540.00

உமது வீட்டில் 30 நாட்களில் பயன்படுத்தப்படும் மின் அலகுகளின் எண்ணிக்கை 95 ஆகும். இதற்காக ரு. 1386.75 சிட்டை உமக்குக் கிடைத்துள்ளது. இதனைப் பற்றிக் கேள்விப்பட்ட உமது உறவினர் ஒருவர் உமது படுக்கை அறையில் 100W வலுவுள்ள சீலிங் விசிறிக்குப் பதிலாக 60W வலுவுள்ள ஒரு பீடிகை (pedestal) விசிறியைப் பயன்படுத்துமாறு உமக்கு ஆலோசனை கூறினார். விசிறி தினமும் 8 மணித்தியாலத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது எனவும் ஏனைய சாதனங்களைப் பயன்படுத்தலில் மாற்றம் இல்லை எனவும் கொள்க.

(i) இவருடைய ஆலோசனையைப் பின்பற்றி 30 நாட்கள் உள்ள ஒரு மாதத்தில் எத்தனை மின் அலகுகளை மீதப்படுத்தலாம் ? (10 புள்ளிகள்)

சிவிலின் மின் விசிறியின் வலு	=	100W
பாதமுடைய மின் விசிறியின் வலு	=	60W
வலு வீதத்தில் ஏற்படும் குறைவு	=	100 – 60 = 40W
மாதத்திற்கான நாட்களின் எண்ணிக்கை	=	30
ஒரு நாளில் வேலை செய்யும் மணித்தியாலங்கள்	=	8

(5)

இதனால் மாதத்தில் மீதமாகும் மின் அலகுகள் $= \frac{40 \times 8 \times 30}{110}$

$= 9.6\text{kWh}$ (10 புள்ளிகள்)

(4) (1)

- சரியான பிரதியிடலுக்கு 05 புள்ளிகள்
  (சரியான விடைக்கு 05 புள்ளிகள் வழங்கவும்.)
- சரியான விடை மட்டும் இருப்பினும் முழுப்புள்ளிகளையும் வழங்கவும்.

PAPERMASTER.LK

(ii) ஒரு 30 நாள் மாதத்திற்குரிய புதிய மின் சிட்டையைக் கணிக்க. (10 புள்ளிகள்)

தற்போது ஒரு மாதத்தில் பயன்படும் அலகுகள் = 95
மாதத்திற்கு குறையவேண்டிய அலகுகள் = 9.6
இதனால் ஒரு மாதத்திற்குரிய புதிய அலகுகள் = 95 - 9.6 (2)
= 85.4 அல்லது 85 (1)

அலகுகள் 85.4 அல்லது 85 என்பது சரியாகும், எனக் கொள்ளமுடியும்

சரியான படிமுறைக்கு (02 புள்ளிகள்)
சரியான விடைக்கு (01 புள்ளி)

புதிய மின்கட்டணத்தை கணிப்பிடல்

புதிய அலகுகள் 85.4என கருத்தில் கொள்ளும் போது

முதல் 60 அலகுகளுக்குரிய கட்டணம் 60×7.85 = ரூ. 471 (2)
25.4 அலகு கட்டணம் 25.4×10 = ரூ. 254 (2)
நிலையான கட்டணம் = ரூ. 90 (1)
புதிய மின் கட்டணம் = ரூ. 815 (2)

அல்லது

புதிய அலகுகள் 85 என கருத்தில் கொள்ளும் போது

முதல் 60 அலகுகளுக்குரிய கட்டணம் 60×7.85 = ரூ. 471 (2)
25 அலகுகளுக்குரிய கட்டணம் 25×10 = ரூ. 250 (2)
நிலையான கட்டணம் = ரூ. 90 (1)
புதிய மின் கட்டணம் = ரூ. 811 (2)

புதிய மின் கட்டணமாக ரூ. 811/- அல்லது ரூ. 815/- ஆகிய இரண்டையும் ஏற்றுக்கொள்ள முடியும்
(10 புள்ளிகள்)

(iii) இவருடைய ஆலோசனையைப் பின்பற்றி, ஒரு மாதத்தில் நீர் எவ்வளவு பணத்தை மீதப்படுத்தலாம் ?
(05 புள்ளிகள்)

விசிறியை மாற்ற முன் மின்கட்டணம் 1386.75 ரூபா
புதியகட்டணம் ரூபா எனின் 815 எனின்,

மீதப்படுத்தப்பட்ட பணம் = ரூ. 1386.75 – ரூ. 815
= ரூ. 575.75

விடைக்கு 3 புள்ளிகள் அலகிற்கு 2 புள்ளிகள்

அல்லது

புதிய கட்டணம் 811 எனின்,
மீதப்படுத்தப்பட்ட பணம் = ரூ. 1386.75 – ரூ. 811
= ரூ. 575.75 (05 புள்ளிகள்)

தரப்பட்டுள்ள தரவுகளுக்கு அமைய விசிறியை மாற்றமுன் கட்டணம் ரூபா 1389.75 எனக் கொண்டால்.

விசிறியை மாற்ற முன் கட்டணம் = ரூ. 1386.75
புதிய கட்டணம் 815
மீதமாகும் பணம் = ரூ. 1389.75 – ரூ. 815.00
= ரூ. 574.75

PAPERMASTER.LK

அல்லது

புதிய கட்டணம் ரூ. 811 எனின்

மாதத்திற்கு மீதமாகும் பணம் = ரூ. 1389.75 – ரூ. 811

= ரூ. 578.75

விடைக்கு 03 புள்ளிகள் அலகிற்கு 02 புள்ளிகள் (05 புள்ளிகள்)

(iv) புதிய மின்விசிறியை வாங்குவதற்கு நீர் ரூ. 6 000 ஐச் செலவிட்டால், செலவிட்ட பணத்தை மீளப்பெறுவதற்குத் தேவைப்படும் காலத்தைக் கணிக்க. (05 புள்ளிகள்)

புதிய விசிறியின் விலை ரூ. 6000/–

மாதத்திற்கு மீதமாகும் பணம் ரூ. 571.75 எனின்,

செலவை மீட்கச் செல்லும் காலம் $= \dfrac{6000}{571.75}$

$= 10.49$

= மாதங்கள் 11

மாதத்திற்கு மீதமாகும் பணம் ரூ. 575.75 எனின்,

செலவை மீட்கச் செல்லும் காலம் $= \dfrac{6000}{575.75}$

$= 10.42$

= மாதங்கள் 11

அல்லது

மாதத்திற்கு மீதமாகும் பணம் ரூ. 574.75 எனின்,

செலவை மீட்கச் செல்லும் காலம் $= \dfrac{6000}{574.75}$

$= 10.43$

= மாதங்கள் 11

அல்லது

மாதத்திற்கு மீதமாகும் பணம் ரூ. 578.75 எனின்,

செலவை மீட்கச் செல்லும் காலம் $= \dfrac{6000}{578.75}$

$= 10.37$

= மாதங்கள் 11

சரியான விடையாக 11 மாதங்களை அல்லது 1 ஆண்டை கொள்ளமுடியும்

கணித்தல் படிமுறைக்கு 02 புள்ளிகள்

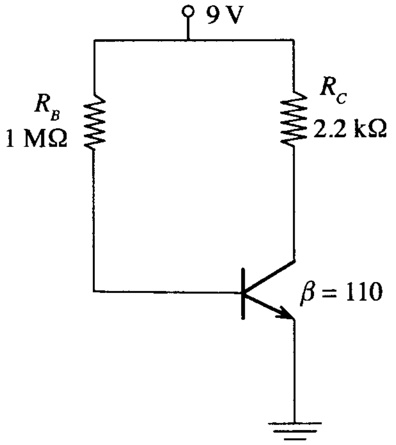
சரியான விடைக்கு 03 புள்ளிகள்

(05 புள்ளிகள்)

(மொத்தம் 30 புள்ளிகள்)

PAPERMASTER.LK

10. (*a*) பின்வரும் உருவில் ஒரு நிலையான கோடிய (fixed biased) திரான்சிற்றர்ச் சுற்று காணப்படுகின்றது.



மேற்குறித்த சுற்றுக்கேற்பப் பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க:

(i) சேகரிப்போன் ஓட்டம் (I_C) (10 புள்ளிகள்)

$$V_{CC} = V_{CE} + I_B R_B \quad (2)$$

$$V_{CC} = \begin{pmatrix} 0.3 \\ 0.6 \\ 0.7 \\ 0.2 \end{pmatrix} + I_B \times 10^6 \quad (1)$$

$$9 - \begin{pmatrix} 0.3 \\ 0.6 \\ 0.7 \\ 0.2 \end{pmatrix} = I_B \times 10^6$$

$$I_B = I_B \times 10^6$$

$$I_B = \frac{8.3}{10^6}, \frac{8.7}{10^6}, \frac{8.4}{10^6}, \frac{8.8}{10^6} \quad (1)$$

$I_B = 8.3\ \mu A$ அல்லது $8.4\ \mu A$,அல்லது $8.7\ \mu A$ அல்லது $8.8\ \mu A$ (1)

$$I_c = \beta I_B \quad (2)$$

$$= 110 \times \begin{pmatrix} 8.3 \\ 8.4 \\ 8.7 \\ 8.8 \end{pmatrix} \times 10^{-6} A \quad (1)$$

(1) (1)

$= 913\mu A$ அல்லது $924\mu A$ அல்லது $957\mu A$ அல்லது $968\mu A$

(I_c சரியாக கணிக்கப்பட்டு I_B தனியாக கணிக்கப்படாமல் இருப்பினும் I_C கணிக்கப்பட்டிருந்தால் 10 புள்ளிகள் வழங்கவும்.)

(10 புள்ளிகள்)

PAPERMASTER.LK

(ii) சேகரிப்போன் காலி வோல்ற்றளவு (V_{CE}) (10 புள்ளிகள்)

$$V_{CC} = I_C R_C + V_{CE} \quad (4)$$

$$V_{CC} = 2.2\ k\Omega \times I_C + V_{CE}$$

$$V_{CE} = 9 - 2.2 \times 10^3 \times \begin{pmatrix} 913 \\ 924 \\ 957 \\ 968 \end{pmatrix} \times 10^{-6} \quad (3)$$

(2) (1)

$$= 6.8 - 7.0\ V$$

(*b*) மேற்குறித்த சுற்றில் நிலையான கோடல் தடையி R_B இற்குப் பதிலாக ஓர் 1 MΩ மாறுந் தடையி இடப்பட்டுள்ளது.

(i) திரான்சிற்றர் நிரப்பற் பிரதேசத்தில் (saturation region) தொழிற்படும்போது சேகரிப்போன் ஓட்டம் (I_C) இற்கும் தள (base) ஓட்டம் (I_B) இற்குமிடையே உள்ள தொடர்புடைமையைக் கணிதமுறையாக எடுத்துரைக்க. (05 புள்ளிகள்)

$$I_c < \beta I_B \quad (5)$$

(ii) திரான்சிற்றர் நிரம்பற் பிரதேசத்தில் தொழிற்படுவதற்குத் தேவையான மாறுந் தடையியின் உயர்ந்தபட்சத் தடையைக் கணிக்க (சேகரிப்போன் காலி நிரம்பல் வோல்ற்றளவு $V_{CE(SAT)}$ ஆனது 0.2 V எனக் கொள்க). (20 புள்ளிகள்)

$$V_{CC} = V_{CE\ (SAT)} + R_C I_{C\ (SAT)} \quad (2)$$

$$V_{CC} = V_{CE\ (SAT)} + 2.2 \times 10^3\ I_{C\ (SAT)} \quad (1)$$

$$9 = 0.2 + 2.2 \times 10^3\ I_{C\ (SAT)}$$

$$I_{C\ (SAT)} = \frac{8.8}{2.2 \times 10^3}$$

$$= 4\ mA$$

(1) (1)

$$I_{B\ (SAT)} = I_C / \beta \quad (2)$$

$$I_{B\ (SAT)} = \frac{\frac{4}{110}\ mA}{} \quad (1)$$

$$0.03636\ mA$$

(1) (1)

$$V_{CC} = V_{BE} + I_{B(SAT)} R_B \quad (2)$$

$$V_{CC} = \begin{pmatrix} 0.2 \\ 0.3 \\ 0.6 \\ 0.7 \end{pmatrix} + I_{B\ (SAT)}\ R_B \quad (4)$$

$$R_B = 8.3 \Big/ \frac{4}{110} \times 10^{-3} \text{ அல்லது } 8.4 \Big/ \frac{4}{110} \times 10^{-3} \text{ அல்லது } 8.7 \Big/ \frac{4}{110} \times 10^{-3} \text{ அல்லது } 8.8 \Big/ \frac{4}{110} \times 10^{-3}$$

(3) (1)

$$= 228.25\ k\Omega,\ 231\ k\Omega,\ 239.25\ k\Omega,\ 242\ k\Omega$$

($I_{C\ (SAT)}$ அல்லது $I_{B\ (SAT)}$ படிமுறை இல்லாவிட்டால் R_B ஐ சரியாக கணிக்கப்பட்டிருந்தால் முழுப்புள்ளிகள் 20 ஐ வழங்குக.)

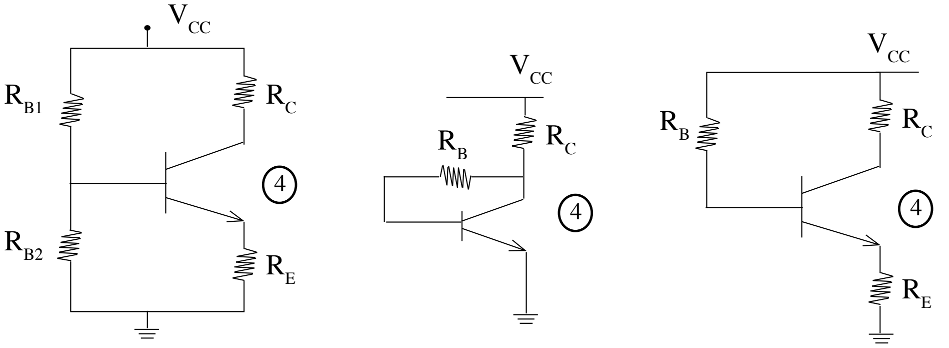
(iii) மாறுந் தடையியின் தடை பூச்சியமாக (0) இருந்தால், அது திரான்சிற்றரின் தொழிற்பாட்டைப் பாதிக்கும் விதத்தை விளக்குக. (05 புள்ளிகள்)

I_B மின்னோட்டம் $I_{B\ (max)}$ அதிகரித்தல்

PAPERMASTER.LK

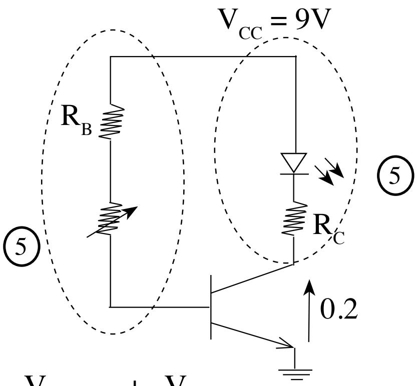
திரான்சிஸ்டர் பழுதடையும்.

(*c*) மேற்குறித்த சுற்றிற் காட்டப்பட்டுள்ள திரான்சிற்றர் கோடலுக்கு மேலதிகமாக ஒரு திரான்சிற்றரைக் கோடலுறச் செய்வதற்கான வேறு **இரு** முறைகளை வெவ்வேறு சுற்று வரிப்படங்களைப் பயன்படுத்தி எடுத்துக்காட்டுக. (10 புள்ளிகள்)



அழுத்தப் பிரிப்பு கோடல் (1) தற் கோடல் (1) நிலைத்த கோடல் (1) (10 புள்ளிகள்)

(*d*) சுற்றுத் துணை உறுப்புகளுக்குச் சேதம் ஏற்படாதவாறு ஒரு சுற்று வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்தி ஓர் ஒளி காலும் இருவாயியின் (Light Emitting Diode- LED) துலக்கத்தைப் பாதுகாப்பாக மாற்றுவதற்கு மேற்குறித்த சுற்றை எங்ஙனம் மாற்றியமைக்கலாம் என்பதை விளக்குக (LED இற்குக் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு வீழ்ச்சி 2.1 V எனவும் LED இனூடாக உள்ள உயர்ந்தபட்ச ஓட்டம் 100 mA எனவும் வழங்கல் வோல்ற்றளவு 9 V எனவும் கொள்க). எல்லா நிலையான தடையிகளினதும் பெறுமானங்கள் கணிக்கப்படுதல் வேண்டும். (30 புள்ளிகள்)



(10 புள்ளிகள்)

$$V_{CC} = I_C\,R_C + V_{CE(SAT)} + V_{LED} \quad (4)$$

$$V_{CC} = I_C\,R_C + 0.2 + 2.1\,V$$

$$9 = R_C\;100 \times 10^{-3} + 0.2 + 2.1 \quad (2)$$

$$R_C = \frac{6.7}{100 \times 10^{-3}}\;\Omega \quad (1)$$

(2) (1)

$$= \underline{\underline{67\;\Omega}}$$

$$V_{CC} = I_B R_B + V_{BE} \quad (4)$$

$$V_{CC} = I_B\,R_B + \begin{pmatrix}0.3\\0.6\\0.7\\0.2\end{pmatrix} \quad (3)$$

$$R_B = 8.3 \Big/ \frac{100 \times 10^{-3}}{110} \text{ அல்லது } 8.4 \Big/ \frac{100 \times 10^{-3}}{110} \text{ அல்லது } 8.7 \Big/ \frac{100 \times 10^{-3}}{110} \text{ அல்லது } 8.8 \Big/ \frac{100 \times 10^{-3}}{110}$$

(9) (1)

$$= 9.13\,k\Omega,\; 9.24\,k\Omega,\; 9.57\,k\Omega,\; 9.68\,k\Omega$$ (10 புள்ளிகள்)

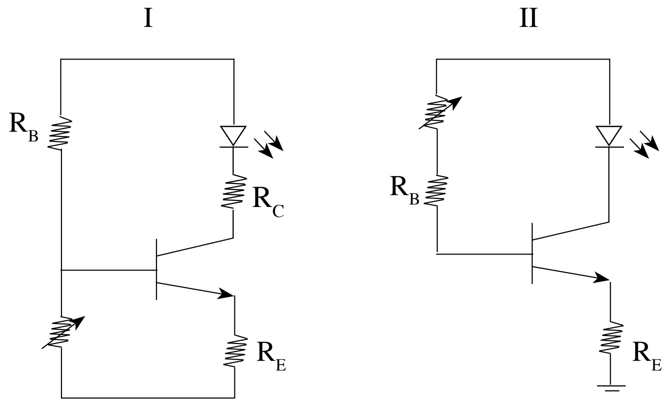
(2) (1)

PAPERMASTER.LK

கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள் :

1. I_B மின்னோட்டத்தை கட்டுப்படுத்துமாறு தடையொன்றைப் பயன்படுத்தல் வேண்டும்.
2. I_C மின்னோட்டம் I_B ஐவிட அதிகரிக்கக்கூடாது.
3. LED ஊடாக கூடிய மின்னோட்டம் 100 mA ஐ மிஞ்சாமல் நிலையான தடை ஒன்றைப் பயன்படுத்தல் வேண்டும்(திரான்சிஸ்டர் நிரம்பல் நிலையில்)
4. I_C அல்லது I_E மூலம் LED ஐ ஒளிரச் செய்யவேண்டும்.

மாற்று சுற்றுக்கள்



PAPERMASTER.LK